

TARTU RIIKLIKU ÜLIKOOLI

TOIMETISED

УЧЕННЫЕ ЗАПИСКИ
ТАРТУСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА
ACTA ET COMMENTATIONES UNIVERSITATIS TARTUENSIS

768

**ПРОБЛЕМЫ ЭКОНОМИЧЕСКОГО
АНАЛИЗА И ПЛАНИРОВАНИЯ,
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ
ПРИМЕНЕНИЯ ЭКОНОМИКО-
МАТЕМАТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ**

ТРУДЫ ПО ЭКОНОМИЧЕСКИМ НАУКАМ

TARTU RIIKLIKU ÜLIKOOLI TOIMETISED
УЧЕНЫЕ ЗАПИСКИ
ТАРТУСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА
ACTA ET COMMENTATIONES UNIVERSITATIS TARTUENSIS
ALUSTATUD 1893 a. VIHK 768 ВЫПУСК ОСНОВАНЫ в 1893 г.

**ПРОБЛЕМЫ ЭКОНОМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА И
ПЛАНИРОВАНИЯ, СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ
ПРИМЕНЕНИЯ ЭКОНОМИКО-
МАТЕМАТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ**

ТРУДЫ ПО ЭКОНОМИЧЕСКИМ НАУКАМ

ТАРТУ 1987

Редакционная коллегия: Э. Кайтса, В. Кринал, М. Вялья, М. Мильян, П. Вийрес, И. Сиймон.

Ответственный редактор Я. Вайну.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКОГО ФАКТОРНОГО АНАЛИЗА

Я. Р. Рейльян

Кафедра экономической кибернетики и статистики ТГУ

Экономический факторный анализ можно определить как выявление существенных факторов формирования уровня изучаемого результативного показателя и распределение количественных изменений результата по его факторам. Совершенствование методологических основ и методики экономического факторного анализа имеет большое значение для улучшения качества управленческой информации. Научно обоснованное распределение изменений, происходящих в объеме производства и реализации продукции, в общей сумме затрат на производство и прибыли от реализации, в уровне производительности труда, фондоотдачи и т. д., по формирующим их факторам позволило бы углубить оценку и анализ использования резервов развития производственно-хозяйственной деятельности предприятия, оценить напряженность плановых заданий, усовершенствовать основы систем морального и материального поощрения.

В общем случае механизм связи между фактором и результатом настолько сложный и многогранный, что не удастся определить однозначную зависимость результата от фактора. В теоретическом плане проблема связи между фактором и результатом недостаточно развита, т. к. до настоящего времени в экономической литературе в основном рассматривались проблемы определения резервов объема выпуска продукции.

В практике анализа хозяйственной деятельности показатели эффективности производства рассматриваются в основном в качестве фактора формирования объемных показателей выпускаемой продукции. Анализ формирования самих показателей эффективности уделяется недостаточно внимания. Это и естественно, т. к. системы материального и морального стимулирования не предусматривают распределения прироста показателей эффективности производства по факторам.

Совершенствование методики анализа эффективности произ-

водства всегда являлось важным направлением развития теории и практики экономического анализа. В условиях преимущественно интенсивного развития народного хозяйства вопросы анализа эффективности должны быть центральными в системе комплексного экономического анализа.

В трудах ведущих советских аналитиков разработаны развернутые схемы анализа основных показателей эффективности производства. Профессором А. Д. Шереметом представлены комплексные системы факторов формирования производительности труда, фондоотдачи, материалоотдачи, рентабельности производственно-хозяйственной деятельности /1/. Таким образом, создана надежная теоретическая основа для разработки конкретных методик анализа эффективности, способных удовлетворить новые потребности управленческой системы, возникающие в современных условиях развития народного хозяйства.

Пофакторный экономический анализ основывается в настоящее время на детерминированных моделях взаимосвязей экономических показателей. В связи с этим затруднено или невозможно включение в анализ формирования показателей эффективности производства многих факторов организационно-технической и управленческой основы производства, а также социально-бытовых, санитарно-гигиенических, метеорологических, климатических и других условий, т. е. отсутствует прямая детерминированная цепь связей между данными факторными и исследуемыми результативными показателями. Таким образом, в условиях применения лишь детерминированного подхода возможности развития (расширения) факторной системы показателей эффективности производства ограничены. Влияние широкого круга существенных факторов остается не раскрытым.

Методической основой анализа детерминированных моделей в практике анализа хозяйственной деятельности является метод цепных подстановок. Несостоятельность данного метода и условность полученных результатов вытекает из того, что метод цепных подстановок неспособен учитывать совместное изменение и взаимовлияние факторов. В теории экономического анализа под руководством проф. А. Д. Шеремета изучаются проблемы применения интегрального метода, позволяющего учитывать совместное изменение факторов, включенных в детерминированную модель исследуемого результативного показателя. Интегральный метод является несомненным шагом вперед в совершенствовании факторного анализа. Но вопрос взаимовлияния факторных показателей остается нерешенным и в случае применения интегрального метода. Кроме того, практическое применение данного метода задерживается из-за слишком быстрого увеличения объема вычислительных работ, сопровождающихся повышением числа факторных показателей. Этим наложены дополнительные ограничения на возможности развертывания де-

терминированной факторной системы анализируемых результативных показателей.

Совершенствовать методическую основу факторного экономического анализа путем устранения вышеуказанных недостатков позволяет дополнение детерминированного подхода стохастическим. В первую очередь возникает возможность расширить факторную систему анализируемых результативных показателей. Во-вторых, совершенствуется методика определения вклада факторов в формирование уровня результативного показателя путем учета взаимовлияния факторов. В дальнейшем для решения этих вопросов предлагается применение метода регрессионного анализа.

Пусть имеется развернутая детерминированная модель формирования годовой выработки чистой продукции на одного работающего (D^R):

$$D^R = D^r \cdot T^r \cdot T^g \cdot K^p, \quad (1)$$

где D^r — часовая выработка чистой продукции одним рабочим;
 T^r — средняя продолжительность рабочего дня за год (час);
 T^g — среднее число дней, проработанных одним рабочим за год;
 K^p — удельный вес рабочих в составе работающих.

Часовая производительность труда рабочих (D^r) практически не поддается дальнейшему расчленению на детерминированные факторы. Это означает, что закономерности формирования часовой производительности труда рабочих остаются нераскрытыми. Следовательно, нераспознанной остается причинная основа и той части изменения годовой производительности труда работающих (D^r), которая формируется под влиянием изменения часовой производительности труда рабочих (D^r). Сущность вопроса заключается в том, что анализ не доведен до логического конца, пока не выделены факторы, поддающиеся непосредственному управленческому воздействию. Такими факторами вышеприведенной модели являются T^r , T^g и K^p . Но анализ возможностей изменения часовой производительности труда требует прежде всего выделения факторов и измерения их влияния на производительность труда. Это достигается путем построения регрессионной модели:

$$\overline{D^r} = \overline{D^r} + \sum_{i=1}^m a_i X_i, \quad (2)$$

где $\overline{D^r}$ — средняя часовая производительность рабочих в исследуемой совокупности наблюдения;

$X_i (i=1, m)$ — факторные показатели, измеряющие уровень факторов, для которых невозможно найти прямую детерминированную цепь связей с часовой производительностью рабочих ($\bar{x}_i=0$);

a_i — регрессионный коэффициент, характеризующий интенсивность влияния фактора X_i на результат D^r .

В результате соединения детерминированной и стохастической моделей получается общая модель формирования годовой производительности труда работающих:

$$D^R = (D^r + \sum_{i=1}^m a_i X_i) \cdot T^r \cdot T^s \cdot K^P + \varepsilon, \quad (3)$$

где ε — неописанная включенными в модель факторами часть D^R .

Аналогично поступают при расширении факторной системы фондоотдачи, материалоотдачи, рентабельности и других показателей эффективности производства.

Естественно, что регрессионная модель может применяться и в автономном режиме для анализа исследуемого результативного показателя.

Методической основой количественного измерения резервов является измерение изменения результативного показателя под влиянием изменения факторных показателей. Охарактеризуем возникающие при этом проблемы на основе следующей модели годовой выработки чистой продукции на одного работающего (D^R):

$$D^R = D^P \cdot K^P, \quad (4)$$

где D^P — годовая выработка чистой продукции на одного рабочего.

В случае применения метода цепных подстановок предполагается, что факторы изменяются друг за другом (отсутствует одновременное совместное изменение факторов) и спорная часть прироста результативного показателя в размере $\Delta D^P \cdot \Delta K^P$ ($\Delta D^P = D_1^P - D_0^P$; $\Delta K^P = K_1^P - K_0^P$) прибавляется к фактору, изменяющемуся последним (в общем случае к качественному фактору):

$$\begin{cases} \Delta(D^P) D^R = \Delta D^P \cdot K_0^P + \Delta D^P \cdot \Delta K^P = \Delta D^P \cdot K_1^P, \\ \Delta(K^P) D^R = \Delta K^P \cdot D_0^P \end{cases} \quad (5)$$

где $\Delta(D^P) D^R$, $\Delta(K^P) D^R$ — прирост показателя D^R за счет изменения соответственно D^P и K^P .

Несостоятельность метода цепных подстановок состоит в том, что в практике факторы изменяются одновременно и отнесение прироста $\Delta D^P \cdot \Delta K^P$ только к одному фактору необосновано.

Свободен от этого недостатка интегральный метод. Методика определения вклада отдельных факторов в прирост результативного показателя для разных типов моделей посредством интегрального метода приведена профессором А. Д. Шереметом /2/. Для двухфакторной мультипликативной модели, которой является модель (4), вклад отдельных факторов определяется при помощи формул (6):

$$\begin{cases} \Delta(D^P)D^R = \Delta D^P \cdot K_0^P + \frac{1}{2} \Delta D^P \cdot \Delta K^P \\ \Delta(K^P)D^R = \Delta K^P \cdot D_0^P + \frac{1}{2} \Delta D^P \cdot \Delta K^P. \end{cases} \quad (6)$$

Но, как ранее было оказано, интегральный метод (а также метод цепных подстановок) предполагает отсутствие взаимовлияния факторов, т. е. независимость изменения факторных показателей. В общем случае такое предположение не подтверждается в практике хозяйственной деятельности. Например, повышение удельного веса рабочих в составе работающих (K^P) за счет того, что некомплектованными остаются важные штатные должности ИТР, может привести к понижению (или задерживать темпы повышения) производительности труда рабочих (и в результате этого, также и производительности труда работающих) вследствие ухудшения качества управления. Учет взаимовлияния факторов является важным моментом совершенствования методики определения вклада факторов в изменение результативных показателей. Делается это посредством применения регрессионной модели между факторами:

$$D^P = a_0 + a_1 K^P, \quad (7)$$

где a_1 характеризует интенсивность влияния фактора K^P на D^P . Изменение производительности труда рабочих (D^P) под влиянием изменения удельного веса рабочих (K^P) определяется:

$$\Delta(K^P)D^P = a_1 \cdot \Delta K^P. \quad (8)$$

При определении вклада факторов в изменение результативного показателя необходимо корректировать формулы (5) ¹ с учетом взаимосвязи факторов:

$$\begin{cases} \Delta(D^P)D^R = (\Delta D^P - \Delta(K^P)D^P) \cdot K_1^P = \\ \quad \Delta = D^P \cdot K^P - \Delta(K^P)D^P \cdot K_1^P = \\ \quad \Delta = \Delta D^P \cdot K_1^P - a_1 \Delta K^P \cdot K_1^P \\ \Delta(K^P)D^R = \Delta K^P \cdot D_0^P + a_1 \Delta K^P \cdot K_1^P. \end{cases} \quad (9)$$

¹ Так как K^P является фактором D^P , то он изменяется первым, и при определении влияния этих факторов на D^R необходимо применять метод цепных подстановок.

Таким образом, происходит перераспределение вклада факторов в изменение результативного показателя в соответствии с интенсивностью влияния одного фактора на другой. Если связь между факторами отсутствует ($a_1=0$), т. е. выполняется предпосылка интегрального метода, формулы (8) редуцируются в формулы (6). Таким образом, метод регрессионного анализа органически соединяется с интегральным методом и методом цепных подстановок и представляет собой важное направление развития методики определения вклада факторов в изменение результативных показателей.

Расширение факторной системы путем расчленения качественного фактора (например, $D^P = D^g \cdot T^g$, где D^g — дневная выработка чистой продукции на одного рабочего) усложняет моделирование взаимовлияния факторов, возникают новые методологические проблемы. Формально новые факторные показатели D^P и T^g формируются под влиянием первоначального количественного фактора K^P . Ведь показатель D^P является функцией фактора K^P , и D^P расчленялся на D^g и T^g . В действительности расчленение качественного факторного показателя не только расширяет факторную систему, а также углубляет анализ вследствие выявления новых типов взаимозависимости факторов. Вследствие того, что между количественными факторами часто трудно определить направление влияния, здесь происходит сложный процесс переплетения взаимовлияний. Например, T^g может зависеть от K^P (повышение удельного веса ИТР и непроизводственного персонала может увеличить число отработанных рабочими дней вследствие улучшения управленческой работы и непроизводительного обслуживания), но может быть и наоборот: K^P является функцией от T^g (чрезмерное уменьшение T^g вследствие высокого уровня заболеваемости требует дополнительного привлечения рабочих, чтобы обеспечить необходимый размер фонда рабочего времени и в результате этого увеличения K^P). По этой причине связи между количественными факторами не изучаются².

Соединение вышеприведенных двух направлений применения регрессионного анализа (для расширения факторной системы и для моделирования взаимовлияния факторов) приводит к следующей общей модели качественного фактора D^r (предположим, что факторные показатели центрированы, т. е. их средняя равна нулю):

$$D^r = D^r + a_1 T^r + a_2 T^g + a_3 K^P + \sum_{i=4}^m a_i X_i. \quad (10)$$

Вклад факторов D^r , T^r , T^g и K^P (включенных в детерминиро-

² В случае необходимости система данных связей моделируется методом компонентного анализа.

ванную модель результативного показателя D^R), определенный способом метода цепных подстановок, в прирост D^R обозначим ΔD^r , ΔT^r , ΔT^g и ΔK^p . На основе оценок интенсивности количественных факторов на качественный фактор D^r (регрессионные коэффициенты в модели (10)) получается следующая коррелированная система оценок вклада факторов в изменение D^R :

$$\left\{ \begin{array}{l} \Delta(D^r)D^R = \Delta D^r - a_1 \Delta T^r \cdot \frac{\Delta D^r}{\Delta D^r} - a_2 \Delta T^g \cdot \frac{\Delta D^r}{\Delta D^r} - \\ \quad - a_3 \Delta K^p \cdot \frac{\Delta D^r}{\Delta D^r} - \sum_{i=4}^m a_i \Delta X_i \cdot \frac{\Delta D^r}{\Delta D^r} \\ \Delta(T^r)D^R = \Delta T^r + a_1 \Delta T^r \cdot \frac{\Delta D^r}{\Delta D^r} \\ \Delta(T^g)D^R = \Delta T^g + a_2 \Delta T^g \cdot \frac{\Delta D^r}{\Delta D^r} \\ \Delta(K^p)D^R = \Delta K^p + a_3 \Delta K^p \cdot \frac{\Delta D^r}{\Delta D^r} \\ \Delta(X_i)D^R = a_i \Delta X_i \quad (i=4, m). \end{array} \right. \quad (11)$$

Отношение $(\Delta D^r / \Delta D^r)$ показывает размер прироста результативного показателя D^R вследствие изменения фактора D^r на одну единицу.

Оценки вклада факторов по модели (11) учитывают соотношение и взаимовлияние факторов и отвечают тем самым реальным условиям хозяйственной деятельности предприятий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Баканов М. И., Шеремет А. Д. Теория экономического анализа. — М.: Финансы и статистика, 1981.
2. Шеремет А. Д. Комплексный экономический анализ деятельности предприятия. — М.: Экономика, 1974.

DIE VERVOLLKOMMUNG DER ÖKONOMISCHEN FAKTORENANALYSE

J. Reiljan

Zusammenfassung

Im vorliegenden Artikel werden die Probleme der Weiterentwicklung der ökonomischen Faktorenanalyse auf der Basis der Verbindung der deterministischen und stochastischen Annähe-

rungsweise behandelt. Die Mängel der deterministischen Analyse auf der Basis der Indexmethode (die geringe und mangelnde Faktorenzahl in der Modellen, die mangelnde Berücksichtigung der Zusammenveränderung oder des gegenseitigen Einflusses der Faktoren) werden durch die Zufügung der Regressionsanalyse beseitigt. Als Resultat wird die verbesserte Verteilung des Kennzahlzuwachses zwischen den Faktoren bekommen.

ИЗУЧЕНИЕ ДИНАМИКИ ВЛИЯНИЯ ФАКТОРОВ С ПОМОЩЬЮ МЕТОДА КОМПОНЕНТНОГО АНАЛИЗА

Я. Э. Кару

Кафедра экономической кибернетики и статистики ТГУ

Широкое распространение в экономической и специальной литературе нашли вопросы статистического изучения динамики явлений. Применяемые для этой цели временные ряды с определенными качественными и количественными характеристиками имеют два основных различия по сравнению с пространственными выборками: во-первых, тенденцию (тренд) изменения значений показателей за ряд периодов и, во-вторых, периодическое варьирование.

Для аналитического изучения таких закономерностей разработано множество методов и приемов, дающих разные по качеству результаты. Часто применяемые методики не принимают во внимание взаимосвязанное, комплексное воздействие разных по содержанию факторов. Изучение динамики показателей под воздействием стохастических факторных систем имеет аналитическое значение, поскольку позволяет выявить внутренние связи, закономерности влияния системы факторов на результирующие показатели хозяйственной деятельности, обосновать изменения в значениях важнейших факторов, объяснить механизм воздействия факторов в разные периоды времени и классифицировать хозяйственные объекты на однородные группы по сходной динамике поведения основных экономических показателей.

Практические задачи изучения динамики отдельных факторов решаются путем расчета разных индексов, коэффициентов и т. д., но часто в практике хозяйственной деятельности возникает необходимость изучения объектов и явлений с повышенной степенью трудности. Например, когда действие, влияющее на изучаемое явление системы факторов, замаскировано в действиях более «сильных» (мешающих проявлению) признаков. Так, на механизм возникновения сверхурочной работы влияет ряд факторов — обеспеченность трудовыми ресурсами, временная нетрудоспособность, состояние нормирования труда и

т. д. Изучение таких факторов может быть затруднено по причинам слияния их действия с эффектом более сильных факторов, с таким, как обеспеченность материалами, ритмичность производства, существующее состояние планирования рабочего времени и т. д.

В некоторых случаях одно и то же явление выступает как в качестве причины, так и в роли результата влияния факторных систем.

Вышеуказанные примеры свидетельствуют о наличии сложных динамических закономерностей, которые, как правило, не поддаются исследованию традиционными методами и требуют применения более совершенных методик для получения исчерпывающей информации о сущности явления.

Предлагается применять компонентный анализ как метод, обладающий довольно сильными аналитико-обобщающими способностями. Компонентный анализ проводился на основе массива, составленного из годовых показателей, характеризующих хозяйственную деятельность предприятий за весь аналитический период. В табл. 1 приведена полученная матрица компонентных нагрузок для изучения изменений в значениях использования рабочего времени на промышленных предприятиях за 1977—1982 годы.

Таблица 1

Значения компонентных нагрузок за период с 1977 по 1982 годы по промышленным предприятиям¹

Показатели	Компоненты		
	F ₁	F ₂	F ₃
X ₁	0,271	0,921+	—0,111
X ₂	0,148	0,015	0,937+
X ₃	—0,603+	—0,690+	0,154
X ₄	0,728+	0,042	0,235
X ₅	0,947+	0,076	0,029
X ₆	0,787+	0,011	—0,297+
X ₇	0,840+	0,155	0,302+
X ₈	—0,075	0,925+	—0,383+
X ₉	0,659+	0,269+	0,278
X ₁₀	—0,252	0,127	0,852+
X ₁₁	—0,288	0,182	0,639+
X ₁₂	0,620+	—0,718+	—0,200
X ₁₃	—0,464+	—0,687+	—0,247
X ₁₄	0,313	—0,163	0,883+

¹ Знаком «+» отмечены существенные компонентные нагрузки.

В данном случае предполагается, что основной причинный комплекс изучаемого явления описывается исходными показателями X₂, X₁₀, X₁₁ и X₁₄, а результирующий комплекс — исходными показателями X₇, X₈, и X₉.

Следующий этап методики состоит в расчете компонентных весов (коэффициентов) для каждого предприятия по следующей формуле:

$$f_{pi} = \sum_{j=1}^n b_{ij} X_{jp} \quad i = \overline{1, k}; \quad p = \overline{1, N},$$

где f_{pi} — значение компоненты F_i p -го объекта;

N — количество исследуемых предприятий;

X_{jp} — значение j -ой переменной p -го объекта.

Полученная матрица представляет эталонный уровень для изучения динамических закономерностей, относительно которого рассчитываются все отклонения и сравниваются тенденции в структуре связей с развитием экономического явления.

С помощью системы статистической обработки данных, введенной в Вычислительном центре Тартуского госуниверситета, были рассчитаны также условные средние компонентных весов².

Условное среднее \bar{X}_j показателя X в отрезке изменения Y_i показателя Y рассчитывается на основе формулы

$$x_j = \frac{1}{n_j} \sum_{i=1}^k n_{ij} X_i,$$

где n_j — количество значений показателя X , попавших в отрезок изменения Y_j .

Соответствующее среднеквадратичное отклонение выражается уравнением

$$S_{x/y} = \frac{1}{n_{j-1}} \sum_{i=1}^k n_{ij} (X_{ij} - \bar{X}_j)^2,$$

где n_j — количество значений показателя X_j , попавших в j -й отрезок изменения показателя Y_i .

В табл. 2 приведены значения компонентных весов по периодам.

Таблица 2

Условно-средние значения компонентных весов по периодам в изучаемой совокупности

Годы	\bar{f}_{1p}	\bar{f}_{2p}	\bar{f}_{3p}
1978	0,043	0,020	—0,021
1979	0,087	—0,281	0,279
1980	—0,239	0,040	0,429
1981	—0,217	—0,060	0,365
1982	0,102	0,137	—0,933

² См.: Программы для всех: Методич. руководство обработки статистических данных. Тарту, 1984, вып. 11, с. 112—114.

Согласно таблице, величины условных средних компонентных весов у компонент F_1 и F_2 по отношению к изменениям по годам относительно стабильны. Третья компонента компонентной структуры является более динамичной. Об этом свидетельствуют также условные средние компонентных весов $f_{3/80} = 0,429$, а $f_{3/82} = -0,933$. Можно сделать вывод о том, что изменение явления, описанного при помощи исходной системы показателей, по периодам определяется главным образом динамической компонентой — в данном случае при помощи компоненты F_3 .

Можно предположить, что компонента, изменяющаяся в динамике, является индикатором влияния регулируемого явления, а регулируемость, в свою очередь, показывает наличие потенциальных резервов.

Исходя из этого, сосредоточим внимание на дальнейшем изучении значений компоненты F_3 . Прежде всего необходимо качественно осмыслить сущность компоненты и направления ее изменения. Индикаторами для обоснования «благоприятного» и «неблагоприятного» направления являются компонентные нагрузки, отражающие сущность явления.

В случае преимущественно высоких нагрузок «неблагоприятного» причинного комплекса исходных показателей (временной нетрудоспособности) направление компоненты определяется как неблагоприятное по отношению к повышению его уровня и во взаимосвязи с результативными показателями исходного комплекса.

Обобщенный уровень компонентных весов по предприятиям (полученный в результате компонентного анализа по данным за период с 1978 по 1982 годы) образуется как среднее за пять лет. Формирование значений условного среднего по предприятиям является важным аналитическим приемом изучения динамики. Оно позволяет отразить экономический результат влияния причинного комплекса в виде отклонений условного среднего от общего среднего (эталона). В данном случае мы имеем дело со стандартизированными данными, поэтому для общего массива $M(X) = 0$, $\sigma(X) = 1$.

Значение \bar{f}_{ip} определяет место каждого предприятия в классификационной шкале. Естественно, что при этом все время учитывается направление, определяемое качественным анализом компоненты. Изменение величины компоненты \bar{f}_{is} имеет «неблагоприятное направление», поскольку является синтетическим показателем временной нетрудоспособности работающих. Оно имеет тенденцию к повышению, т. е. чем больше значение компонентного веса, тем хуже состояние данного предприятия по отношению к временной нетрудоспособности работающих.

Кроме того, условное среднее по годам и по предприятиям может формироваться по-разному: например, как среднее далеко друг от друга расположенных значений или как стабиль-

ный (околосредний) варьирующий показатель. Для изучения подобных ситуаций в данной методике предполагается расчет дополнительных компонентных матриц (в массивах $M_1(X)$ — $M_5(X)$, составленных из данных отдельных лет).

В табл. 3 приведены значения компонентных нагрузок, иллюстрирующие формирование динамической компоненты по разным подмассивам $M(X)$, $M_3(X)$, $M_5(X)$.

При анализе подобных таблиц возможны следующие наиболее типичные исходы сравнительного изучения компонентной структуры динамических факторов:

— изменение структуры матриц компонент с переменной очередности полученных и идентично интерпретируемых компонент;

— изменение состава исходных показателей, принимающих участие в формировании компоненты, с сохранением при этом экономической интерпретации компоненты;

— изменение общей дисперсии и дисперсии, описываемой разными главными компонентами, что свидетельствует об изменении вклада систем исходных показателей при формировании компоненты;

— изменение компонентных нагрузок при разных исходных показателях по сравнению с общим массивом.

Таблица 3

Компонентные нагрузки динамической компоненты в массивах $M(X)$, $M_3(X)$, $M_5(X)$ и $M(X)$

Показатели	F 78—80 дин $M(X)$	F 80 дин $M_3(X)$	F 82 дин $M_5(X)$
X_1	—0,111	—0,128	—0,058
X_2	0,937*	0,963*	0,945*
X_3	0,154	0,162	—0,316*
X_4	0,235	0,328*	—0,039
X_5	0,029	—0,289*	0,938*
X_6	—0,297*	—0,428*	—0,219*
X_7	0,302*	0,528*	0,224*
X_8	—0,383*	0,232	0,005
X_9	0,278	0,458*	0,368*
X_{10}	0,852*	0,803*	0,817*
X_{11}	0,639*	0,659*	0,790*
X_{12}	—0,020	0,005	—0,001
X_{13}	—0,247	0,069	—0,222
X_{14}	0,883*	0,928*	0,916*

Результаты компонентного анализа, проведенного по данным массивов $M_1(X)$ — $M_5(X)$, показали, что структуры синтетических компонент относительно стабильны. Изучаемая нами динамическая компонента выделялась по данным каждого из указанных массивов. Одновременно изменялась очередность выделенных компонент в компонентной структуре. Например, по

данным 1982 года, т. е. по массиву $M_5(X)$, изучаемая динамическая компонента находится на второй позиции, при этом по данным общей совокупности $M(X)$ она занимала третье место.

Из табл. 3 видно, что основная структура вклада исходных показателей в части результативных, труднорегулируемых усилиями предприятия показателей при формировании компонент и экономическая интерпретация динамической компоненты также остались неизменными. Напрашивается вывод о том, что первопричиной формирования изучаемой компоненты является исходный комплекс показателей временной нетрудоспособности. Ее изменение влечет за собой изменение условных средних компонентных весов компоненты по отдельным годам и по анализируемым предприятиям.

Для более детального анализа механизма формирования компонент и изучения микродинамики по предприятиям мы рассчитываем пообъектные компонентные веса (см. табл. 4) на основе массивов $M_1(x) - M_5(X)$. Таким образом мы получаем компонентные веса для каждого предприятия по пяти годам. И лишь после этого открываются возможности сравнения сформированных условных средних компонентных весов предприятий с конкретными величинами компонентных весов по годам.

По таблице видно, что в изучаемой совокупности предприятий существенно различается характер изменений под действием динамической компоненты. Например, динамика второго предприятия улучшилась, а динамика первого — ухудшилась. Данная компонента выходит на стабилизированный режим действий на третьем предприятии.

К компонентным весам рекомендуется добавлять в анализ некоторые эмпирические статистические параметры, например, стандартное среднеквадратичное отклонение $M(X)$. Оно в данном случае показывает качество прогнозирующих и дифференцирующих свойств данной компоненты для разделения массива предприятий на группы на основе механизма влияния компоненты.

Если условный средний уровень показателя сопровождается относительно небольшим среднеквадратичным отклонением, то влияние данного фактора в части предприятия приближается к среднему по множеству других и достигает среднего уровня для всех предприятий без особых флуктуаций, как это произошло в случае второго и третьего предприятий. Классификационные свойства при такой динамике ухудшаются.

Особую интерпретацию получают коэффициенты корреляции, рассчитанные по данным некоторых исследований, т. е. на основе компонентных структур за последующие друг за другом периоды (массивы $M_1(X) - M_6(X)$).

Если оказывается, что $r_i > 0$ (где i — индекс года) и сохраняет свою значимость на протяжении исследуемого периода, то

Таблица 4

Выявление динамики формирования уровня компоненты для предприятий по годам

Значения	Пред- прия- тие 1	Год	Пред- прия- тие 2	Год	Пред- прия- тие 3	Год	Пред- прия- тие 4	Год
—1,431 < —0,954							1,5	81,82
—0,954 < —0,477			0,79	78			2,29	79,80
—0,477 < —0,000			2,29	79, 80, 81				78
—0,000 < 0,477				82	0,76	78		
0,477 < 0,954	1,53	80,82	0,79		2,29	80, 81		
0,954 < 1,431					0,76	82 79		
1,431 < 1,908	1,53	79,81						
1,908 < 2,385	0,79	78						
Условное среднее	1,511		—0,318		0,716		—0,875	
Среднее квадра- тическое отклонение	0,652		0,359		0,302		0,246	

динамические закономерности, присущие совокупности, сохраняются. При относительно небольшом значении $\sigma(X)$ процессы имеют стабилизированный режим. Большие значения $\sigma(X)$ свидетельствуют о сохранении динамических по своему характеру тенденций процессов.

В случае, если $\gamma \gg 0$ между признаками, измеренными за первые периоды анализа, а в течение последующих периодов коэффициенты корреляции становятся незначимыми или же меняют знак, то закономерности, изучаемые компонентным анализом, изменяют характер поведения. При этом затрудняется выявление тенденции в поведении факторных систем, поскольку возрастает вариативность поведения, особенно в случае больших значений $\sigma(X)$. Это является своего рода индикатором дополнительного изучения наличия резервов и возможностей регулирования действия факторов.

В случае изменений коэффициента $\gamma_{i,i+1}$ в области существенных значений, можно сделать вывод о том, что с развитием экономического явления прослеживается выявление бывших до сих пор латентными закономерностей. К такому анализу можно добавить параллельное изучение изменений важнейших исходных показателей. При этом мы получим общую картину зависимости динамической компоненты от определенного комплекса производственных факторов. На основании динамики изменения одного или незначительного числа показателей и правильно

классифицированных объектов мы можем судить о связях и динамике целого класса сходных объектов.

Так же можно выявить и идентифицировать по типу динамики факторов и направлению связей очередность в цепи причин и последствий. Следовали ли за изменением динамических факторов изменения основных результативных показателей? В хозяйственной практике это часто имеет чрезвычайно большое значение.

В специальной литературе встречаются работы, в которых по данным одного года судят об изменениях явления и в динамике. Но результаты компонентного анализа, проведенного по данным одного года, не раскрывают полностью характер изменений в характеристиках комплексных явлениях, в силу чего требуется использование дополнительных расчетов, которые рекомендуется проделать по предлагаемой в данной статье схеме. Кроме того, компонентные анализы, проводимые по отдельным подмассивам, составленным из годовых данных, способствуют познанию глубинных закономерностей динамики действия факторных систем и создают основу для более обоснованной интерпретации применения других статистических методов.

INVESTIGATING THE DYNAMICS OF FACTOR INFLUENCE WITH THE HELP COMPONENT ANALYSIS

J. Karu

Summary

The methods of investigating the dynamics of phenomena with the help of time series are widely used in economic practise whereas the methods of short-term investigation of complex factors have yet not been developed.

The paper proposes a method of analysis of changes of factor systems with the help of component analysis. The factor «weights» for all the enterprises are computed from the data away made up from data along all the analytic periods. The matrix serves as a template for making comparisons carried out on the basis of component matrixes computed for every year.

The obtained data of comparison are supplemented by empirical statistical parametres. The proposed method has been used for the analysis of factors of utilization of working hours in the enterprises.

АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ФОНДООБРАЗУЮЩИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ НА ОБЪЕМ ФОНДА МАТЕРИАЛЬНОГО ПООЩРЕНИЯ

Я. Я.-Ф. Вайну

Кафедра экономической кибернетики и статистики ТГУ

Ход образования фонда развития производства (ФРП) на промышленном предприятии характеризуется следующим уравнением:

$$F = p_1 K + p_2 A + m + v, \quad (1)$$

где F — фонд развития производства,

p_1 — норматив отчислений в ФРП из прибыли,

p_2 — норматив отчислений в ФРП из амортизационных отчислений,

K — прибыль,

A — сумма амортизационных отчислений,

v — выручка от реализации выбывшего и излишнего имущества,

m — прочие отчисления в ФРП.

Учитывая функциональную связь между суммой амортизационных отчислений в объем основных производственных фондов, уравнение (1) можно представить в следующей форме:

$$F_t = p_1 K_t + p_2 p_3 P_t + u, \quad u = v + m, \quad (2)$$

где p_3 — норма амортизации,

P — основные производственные фонды.

Теперь можно написать уравнение динамики основных производственных фондов:

$$P_{t+1} = P_t + p_1 K_t + p_2 p_3 P_t - k P_t + u_t, \quad (3)$$

где k — коэффициент выбытия основных производственных фондов.

Для простоты изложения допустим сначала, что u включает все прочие источники основных производственных фондов и для

модели (3) является экзогенно определенным. Во-первых, если $u=0$, то объем основных производственных фондов к началу последующего периода зависит от их объема в предыдущем периоде и прибыли. Если значения u колеблются вокруг некоторой константы u' , то с точки зрения решения модели (3) положение является одинаковым со случаем $u=0$. Во-вторых, возможен случай $u=f(b)$, где экзогенные капитальные вложения изменяются с некоторой закономерностью.

Для отыскания решения модели (3) при $u=0$ или $u=u'$ представим ее в виде

$$P_{t+1} - (1 - k + p_2 p_3) P_t = p_1 K_t, \quad (4)$$

или

$$P_{t+1} - \alpha P_t = p_1 K_t, \quad (5)$$

где

$$\alpha = 1 - k + p_2 p_3. \quad (6)$$

Предположим, что динамика прибыли является линейной:

$$\hat{K}_t = a_0 + a_1 t + \eta_t. \quad (7)$$

Не учитывая случайного возмущения η , можем написать:

$$P_{t+1} - \alpha P_t = p_1 (a_0 + a_1 t). \quad (8)$$

Частным дискретным решением уравнения (8) является функция $P_t = \beta_0 + \beta_1 t$. Получим, что

$$\beta_0 + \beta_1 (t+1) - \alpha (\beta_0 + \beta_1 t) = p_1 (a_0 + a_1 t). \quad (9)$$

Это справедливо, если существует система

$$\begin{cases} \beta_1 t (1 - \alpha) - p_1 a_1 t = 0, \\ \beta_1 t + \beta_0 (1 - \alpha) - p_1 a_0 = 0, \end{cases} \quad (10)$$

откуда

$$\beta_1 = p_1 a_1 / (1 - \alpha), \quad (11)$$

$$\beta_0 = p_1 \left\{ \frac{a_0}{1 - \alpha} - \frac{a_1}{(1 - \alpha)^2} \right\}. \quad (12)$$

Решение однородной части (3) имеет вид

$$P_h = A \alpha^t. \quad (13)$$

Общее решение получается складыванием частного решения и решения однородной части:

$$P_t = A \alpha^t + p_1 \left(\frac{a_0}{1 - \alpha} - \frac{a_1}{(1 - \alpha)^2} \right) + \frac{p_1 a_1}{1 - \alpha} t. \quad (14)$$

Для определения константы A примем, что $P_t = P_0$ при $t = 0$. Тогда

$$P_0 = A + p_1 \left(\frac{a_0}{1-\alpha} - \frac{a_1}{(1-\alpha)^2} \right), \quad (15)$$

$$A = P_0 - p_1 \left(\frac{a_0}{1-\alpha} - \frac{a_1}{(1-\alpha)^2} \right), \quad (16)$$

и общее решение модели (3) принимает вид

$$P_t = \left[P_0 - p_1 \left(\frac{a_0}{1-\alpha} - \frac{a_1}{(1-\alpha)^2} \right) \right] \alpha^t + \frac{p_1 a_1}{1-\alpha} t + p_1 \left(\frac{a_0}{1-\alpha} - \frac{a_1}{(1-\alpha)^2} \right). \quad (17)$$

Поведение функции (17) зависит от значения параметра α , так как частное решение характеризует положение равновесия, а решение однородной части — тенденцию отклонения от равновесного состояния. Учитывая, что $0 < p_2, p_3, k < 1$, то $\alpha > 0$. Следовательно, возможны такие случаи:

1. $k = p_2 p_3$ и $\alpha = 1$; функция (13) равна константе, и достигается сбалансированный рост основных производственных фондов. В данном случае объем выбытия основных производственных фондов равен объему отчислений в фонд развития производства от амортизационных отчислений, т. е. выбытие основных производственных фондов покрывается частью амортизационных отчислений на полное восстановление основных производственных фондов. Сбалансированный рост основных производственных фондов характеризуется функцией

$$P_t = \frac{1}{2} p_1 \left[a_0 + a_1 t - \frac{1}{2} a_1 \right]. \quad (18)$$

2. $k > p_2 p_3$, $\alpha < 1$, $0 < |\alpha| < 1$; имеется дело с процессом, монотонно приближающимся к равновесной динамике. Время достижения равновесия зависит от разницы $k - p_2 p_3$. Чем она ближе к нулю, тем быстрее достигается сбалансированная динамика.

3. $k < p_2 p_3$ и $\alpha > 1$. В данном случае имеется положение, где процесс колебательно отходит от сбалансированного состояния.

4. Теоретически возможен сбалансированный рост основных производственных фондов и в случае, когда $\alpha = 0$, но так как всегда $k, p_2 p_3 < 1$, то α не может быть равной нулю.

Представляет интерес и вторая возможность динамики прибыли:

$$K_t = b d^t. \quad (19)$$

В таком случае решение однородной части функции (3) опять

$$P_h = A \alpha^t.$$

Частное решение получается в виде функции

$$P_c = \frac{b}{d - \alpha} d^t, \quad (20)$$

и общее решение принимает вид

$$P_t = \left[P_0 - \frac{b}{d - \alpha} \right] \alpha^t + \frac{b}{d - \alpha} d^t. \quad (21)$$

Так как p_2 может иметь в интервале значения $0,1 \dots 0,5$, p_3 и k как норма амортизации и коэффициент выбытия основных производственных фондов могут быть легко рассчитаны на каждом предприятии для любого периода времени, то можно определить значение p_2 для сбалансированного роста объема основных производственных фондов.

Например, если $p_3 = 0,2$ и $k = 0,1$, то для того, чтобы $k = p_2 p_3$, p_2 должен быть равным $0,5$, что соответствует максимально возможному уровню его. В практике наиболее часто встречается случай, когда $k > 0,5 p_3$, но и в этом случае можно достичь сбалансированной траектории роста основных производственных фондов. Для этого необходимы капитальные вложения из прочих источников кроме ФРП.

Можно определить и значение коэффициента p_1 . Допустим, что прибыль, из которой осуществляются отчисления в ФРП, и основные производственные фонды связаны линейно:

$$K = \gamma_0 + \gamma_1 P. \quad (22)$$

Тогда

$$\frac{dK}{dP} = \gamma_1$$

и

$$dP = dK / \gamma_1. \quad (23)$$

На основе (18) и (23) получим, что

$$p_1 = 2 / \gamma_1. \quad (24)$$

Если расчетное значение p_1 больше, чем максимально возможное, можно легко вычислить значение u — величину прочих капитальных вложений, необходимых для сбалансированного роста основных производственных фондов.

Допустим, что u (прочие отчисления в ФРП) имеют линейную тенденцию роста

$$u_t = b_0 + b_1 t + \xi_t. \quad (25)$$

Тогда, не учитывая случайных возмущений,

$$P_{t+1} - \alpha P_t = p_1(a_0 + a_1 t) + b_0 + b_1 t. \quad (26)$$

Частным дискретным решением уравнения (26) является функция $P = \beta_0 + \beta_1 t$. Теперь

$$\beta_0 + \beta_1(t+1) - \alpha(\beta_0 + \beta_1 t) = p_1 a_0 + b_0 + (p_1 a_1 + b_1)t; \quad (27)$$

откуда

$$\begin{cases} \beta_1 t(1 - \alpha) - (p_1 a_1 + b_1)t = 0, \\ \beta_1 + \beta_0(1 - \alpha) - p_1 a_0 - b_0 = 0, \end{cases} \quad (28)$$

что даст

$$\beta_1 = \frac{p_1 a_1 + b_1}{1 - \alpha}, \quad (29)$$

$$\beta_0 = \frac{p_1 a_0 + b_0}{1 - \alpha} - \frac{p_1 a_1 + b_1}{(1 - \alpha)^2}. \quad (30)$$

Общим решением функции (26) является функция

$$P_t = A \alpha^t + \frac{u_t + p_1 \hat{K}_t}{1 - \alpha} - \frac{p_1 a_1 + b_1}{(1 - \alpha)^2}. \quad (31)$$

Для определения неизвестной константы A примем, что $P_t = P_0$ при $t = 0$. Тогда

$$P_0 = A + \frac{p_1 a_0 + b_0}{1 - \alpha} - \frac{p_1 a_1 + b_1}{(1 - \alpha)^2},$$

откуда

$$A = P_0 - \frac{p_1 a_0 + b_0}{1 - \alpha} + \frac{p_1 a_1 + b_1}{(1 - \alpha)^2}, \quad (32)$$

и динамика объема основных производственных фондов характеризуется функцией

$$P_t = \left[P_0 - \frac{p_1 a_0 + b_0}{1 - \alpha} + \frac{p_1 a_1 + b_1}{(1 - \alpha)^2} \right] \alpha^t + \frac{u_t + p_1 \bar{K}_t}{1 - \alpha} - \frac{p_1 a_1 + b_1}{(1 - \alpha)^2} \quad (33)$$

Поведение функции (3) зависит от значения параметра α . Учитывая, что всегда $0 < p_2, p_3, k < 1$, то $\alpha > 0$.

1. Если $k > p_2 p_3$, то $0 < \alpha < 1$, и траектория объема основных производственных фондов приближается со временем к траектории сбалансированного роста.

2. Если $k = p_2 p_3$, то $\alpha = 1$, и объем основных производственных фондов изменяется по траектории сбалансированного роста.

THE ANALYSIS OF THE INDICES FORMING THE FUND FOR THE ADVANCE OF PRODUCTION

J. Vainu

Summary

The article treats upon the indices forming the fund (profit, amortization fund) and their relations with the volume of the fund for the advance of production. Methods are presented which enable us to fix the coefficients of the allocations to gain the balanced growth.

ОЦЕНКА СОЦИАЛЬНОГО И ЭКОНОМИЧЕСКОГО ЭФФЕКТОВ УЛУЧШЕНИЯ УСЛОВИЙ ТРУДА НА ПРЕДПРИЯТИИ

Х. Х. Калдару

Кафедра экономической кибернетики и статистики ТГУ

Улучшение условий труда имеет как социальный, так и экономический аспекты. В социальном смысле улучшение условий труда — это неотделимая сторона повышения благосостояния работающих и формирования социалистического образа жизни в условиях развитого социалистического общества. В экономическом смысле его следует рассматривать как резерв повышения эффективности общественного производства за счет более рационального использования производственных ресурсов. Результаты улучшения условий труда на промышленном предприятии непосредственно неизмеримы, поскольку воздействие условий труда на работающего имеет стохастический характер, и нет такого явления, которое образуется под влиянием только условий труда. Сложность определения эффекта от улучшения условий труда приводит к тому, что руководства предприятий совершенствование условий труда понимается как абстрактная гуманизация условий жизни членов общества, а не как доказательство разумного управления, которое обеспечивает сокращение невыходов на работу по болезни, увеличение выпуска продукции и экономию в издержках производства.

Оценка эффективности совершенствования условий труда связана с определением как отрицательных, так и положительных результатов воздействия условий труда на работающего. Под влиянием условий труда формируется состояние здоровья и уровень работоспособности работника, продуктивность его труда, а также его отношение к труду. Разные результативные явления позволяют установить различные критерии оценки состояния условий труда и эффекта от их улучшения. Эти критерии либо должны быть обобщены в единый интегрированный критерий, либо для оценки эффекта от улучшения условий труда следует разработать систему критериев. Вторая возможность

является более надежной, поскольку условия труда на предприятиях существенно различаются по своему состоянию.

Социальная эффективность развития экономики в целом или отдельного хозяйственного мероприятия определяется тем, насколько оно приближает общество к достижению цели повышения уровня зрелости социализма /1, с. 120/. Формы проявления социального эффекта от улучшения условий труда можно классифицировать на разных основаниях: обеспечение физиологически нормального уровня интенсивности труда, повышение работоспособности, снижение утомляемости, сокращение заболеваемости и травматизма, повышение удовлетворенности трудом, повышение творческой активности, продление периода трудовой активности и жизни, повышение квалификации и т. д. Улучшение условий труда вызывает положительные сдвиги во многих характеристиках физического и социально-психологического состояния работающего человека.

В качестве наиболее общих критериев оценки социального эффекта от улучшения условий труда предлагаются: 1) сокращение социальной дифференциации по условиям труда и 2) обеспечение социальных требований к производству, обусловленных научно-техническим прогрессом. Сокращение социальной дифференциации по условиям труда характеризуется показателями уменьшения абсолютной численности и удельного веса работников, занятых вредными и тяжелыми видами труда. Особое внимание уделяется динамике численности работающих, подвергающихся вредности, но не связанных с ней непосредственно. С точки зрения социальных требований к производству важнейшим показателем является увеличение удельного веса работающих в подразделениях, где соблюдаются санитарно-гигиенические и эргономические нормы и требования. Применение названных критериев оценки социального эффекта от улучшения условий труда оправдано лишь в качестве первого, очень приближенного анализа. На основе подобных критериев не выделяются положительные сдвиги в результатах воздействия условий труда на работающего (повышение работоспособности, удовлетворенности трудом) или ослабление отрицательных тенденций (сокращение случаев травматизма, заболеваемости, текучести). Кроме того, следует иметь в виду, что условия труда, соответствующие санитарным нормам, не являются максимально благоприятными. Некоторые элементы условий труда (например, уровень шума) даже в пределах санитарной нормы оказывают неблагоприятное действие на работающего. И наоборот, на некоторых участках неблагоприятные условия труда могут компенсироваться очень хорошими условиями быта.

Более содержательными критериями оценки социального эффекта улучшения условий труда являются: 1) улучшение

состояния здоровья работающих и 2) улучшение отношения работника к труду. Показатели состояния здоровья работающих могут отражать как непосредственное влияние условий труда (уровень травматизма, профессиональной и общей заболеваемости, уровень применения потенциальной работоспособности), так и отдаленные последствия (сокращение периода активной трудовой деятельности и средней продолжительности жизни работников различных профессий). Отношение работника к труду отражается через показатели текучести кадров, частоты прогулов, уровня квалификации, среднего стажа по профессии, социально-профессиональной активности и т. п. Все применяемые показатели являются комплексными — явления, которые они отражают, формируются помимо воздействия условий труда и под влиянием других факторов. При оценке социального эффекта улучшения условий труда следует определить удельный вес условий труда среди факторов, воздействующих на формирование упомянутых явлений в конкретных условиях. С этой целью могут быть проведены специальные гигиенические и социальные наблюдения, результаты которых будут обобщены путем математико-статистического анализа.

Разумеется, что воздействие условий труда на работающего является различным в зависимости от степени их благоприятности. Если человек работает в очень неблагоприятных условиях, то в качестве основного результата улучшения условий его труда следует рассматривать улучшение состояния здоровья, а не повышение социально-профессиональной активности. При таком уровне благоприятности, когда условия труда не оказывают непосредственного вредного воздействия на здоровье, результатом их улучшения являются положительные сдвиги в отношении к труду.

С целью выбора показателей оценки социального эффекта, наиболее подходящих в конкретных условиях, следует установить основные цели улучшения условий труда по степени их благоприятности. Удачно они сформулированы Калачевой Л. Л. /2, с. 251/. Опираясь на упомянутую классификацию можно сделать вывод о том, что условия труда на большинстве предприятий легкой промышленности следует отнести к группе неспецифически неблагоприятных, где основной целью улучшения условий труда является их общее оздоровление. Условия труда на предприятиях легкой промышленности понижают сопротивляемость работающего к заболеваниям, не зависящим от особенностей производства. Но они не вызывают значительное повышение уровня профессиональной заболеваемости и производственного травматизма. Следовательно, основным показателем состояния здоровья и одновременно основным показателем оценки эффекта от улучшения условий труда в легкой промышленности является снижение заболеваемости работающих.

С заболеваемостью тесно связан и второй показатель состояния здоровья работающих — уровень применения максимальной работоспособности. Через повышение трудоспособности в принципе можно оценить эффективность улучшения условий труда на всех уровнях их благоприятности. При более неблагоприятных условиях труда работающий тратит часть энергии на сопротивление вредному воздействию элементов условий труда, и работоспособность снижается по физиологическим причинам. Более благоприятные условия труда оказывают положительное влияние на сознание работающего и помогают ему целенаправленно мобилизовать всю потенциальную способность к труду для проведения конкретной работы.

Несколько сложнее при неспецифически неблагоприятных условиях труда оказывается применение для оценки эффекта их улучшения показателей отношения работника к труду. Поскольку здесь речь идет об отрицательном воздействии условий труда на работающего, эффект улучшения условий труда следует оценивать на основе показателей, которые отражают резкую неудовлетворенность трудом, например, через текучесть кадров в связи с неблагоприятными условиями труда. В систему показателей могут быть включены и другие показатели, выражающие сущность выбранных критериев оценки эффекта улучшения условий труда, но их определение является более сложным.

Улучшение условий труда обосновано уже его социальной эффективностью. Но можно показать, что социальному эффекту сопутствует и значительный экономический эффект. В более общем виде экономическая эффективность улучшения условий труда является экономическим выражением его социальной эффективности. Каждой форме проявления социального эффекта в принципе можно противопоставить некую соответствующую форму экономического эффекта от улучшения условий труда. Разница состоит в том, что показателями социального эффекта могут служить показатели более абстрактного или неопределенного характера (продление жизни или улучшение нравственных качеств работающих), показателями экономического эффекта улучшения условий труда являются только показатели, имеющие четкое экономическое содержание и количественное выражение.

Из тесных взаимосвязей социального и экономического эффектов улучшения условий труда вытекает своеобразие определения эффективности улучшения условий труда по сравнению с теорией общей экономической эффективности. Основой оценки экономической эффективности в общем смысле является сопоставление затрат с полученными результатами. Поскольку улучшение условий труда по социальным результатам всегда является эффективным (если только состояние условий труда

не максимально благоприятное), то в качестве экономической эффективности улучшения условий труда можно рассматривать уменьшение ущерба от отрицательных результатов их воздействия и возможное увеличение доходов за счет образования положительных результатов. Экономическим эффектом улучшения неспецифически неблагоприятных условий труда следует считать уменьшение экономического ущерба от заболеваемости работающих и текучести кадров, формирующихся под влиянием условий труда, и потенциальный прирост индивидуальной производительности труда за счет повышения уровня целенаправленно используемой работоспособности.

Экономический ущерб от заболеваемости с временной утратой трудоспособности проявляется на разных уровнях: народного хозяйства, предприятия и семьи (личности). При комплексной оценке экономического результата временной нетрудоспособности экономические потери от временной нетрудоспособности должны быть сопоставимы на уровне народного хозяйства. В связи с этим экономический ущерб от временной нетрудоспособности выражается как недополученная прибыль от произведенной работающими продукции во время их отсутствия по болезни /3/. Такой подход является вполне обоснованным. Недостатком разработанной методики оценки экономического результата временной нетрудоспособности работающих оказывается только сложность расчетов при определении суммы недополученной прибыли. При обосновании эффективности улучшения условий труда достаточным является определение экономического ущерба от временной нетрудоспособности работающих на уровне предприятия. В таком случае нет необходимости определять размер недополученной прибыли, и экономический результат временной нетрудоспособности работающих можно оценить прямо на основе произведенной продукции. В связи с этим упрощаются расчеты, экономический результат временной нетрудоспособности оказывается интерпретируемым как потенциальный резерв для увеличения выпуска продукции и перевыполнения производственного плана. Аналогичным образом — как резерв для увеличения выпуска продукции — можно выразить и остальные основные показатели социального эффекта улучшения условий труда: снижение текучести кадров и повышение уровня целенаправленно используемой работоспособности.

В укрупненном виде экономический эффект улучшения условий труда на уровне предприятия выражается как суммарный резерв для увеличения выпуска продукции за счет снижения заболеваемости с временной утратой трудоспособности работающих и текучести кадров, а также повышения уровня целенаправленно используемой работоспособности (ΔN):

$$\Delta N = \Delta N_{\text{вн}} + \Delta N_{\text{т}} + \Delta N_{\text{пр}},$$

где $\Delta N_{\text{вн}}$ — резерв увеличения выпуска продукции за счет снижения заболеваемости,
 $\Delta N_{\text{т}}$ — резерв увеличения выпуска продукции за счет снижения текучести,
 $\Delta N_{\text{пр}}$ — резерв увеличения выпуска продукции за счет повышения производительности индивидуального труда в более благоприятных условиях труда.

Таким образом можно комплексно учитывать положительные сдвиги в разных результатах воздействия неблагоприятных условий труда на работающего.

Резерв выпуска продукции за счет снижения заболеваемости с временной утратой трудоспособности можно определить следующим образом:

$$\Delta N_{\text{вн}} = \frac{(B - B_{\text{н}})}{100} \cdot T \cdot P_{\text{д}}$$

где B — потери рабочего времени по болезни (количество дней заболеваемости за год на 100 работающих),
 $B_{\text{н}}$ — годовые потери рабочего времени по болезни, не зависящие от состояния условий труда (количество дней на 100 работающих),
 T — численность работающих,
 $P_{\text{д}}$ — выработка одного работающего за день.

Разность $(B - B_{\text{н}})$ определяет величину теоретически возможного снижения заболеваемости работающих путем улучшения условий труда. Уровень заболеваемости $B_{\text{н}}$ формируется под влиянием различных социальных, бытовых, климатических и т. п. факторов и является неустранимым даже в максимально благоприятных условиях труда. Определение годовых потерь рабочего времени из-за не зависящей от условий труда заболеваемости является задачей специальных исследований. Показатель определяется при помощи математико-статистического моделирования связей между уровнем заболеваемости и факторами его формирования.

Потенциальный дополнительный выпуск продукции за счет снижения текучести кадров обусловлен в основном спадом производительности труда уходящих и поступивших на работу работающих. Поскольку текучесть кадров лишь частично формируется под влиянием неблагоприятных условий труда, то следует учитывать их удельный вес среди других факторов текучести кадров, определяемый путем обобщения результатов опроса работающих. Если для упрощения предположить, что свободные рабочие места увольняющихся из-за неблагоприятных условий труда заполняются поступившими на работу, то

резерв выпуска продукции от снижения текучести кадров за счет улучшения условий труда можно определить следующим образом:

$$\Delta N_T = [(1 - \alpha_1) K_1 + (1 - \alpha_2) K_2] T_{\text{тек}} \cdot P_d \cdot \beta,$$

где α_1, α_2 — коэффициенты снижения производительности труда увольняющихся и поступивших на работу;

K_1, K_2 — количество дней переходных периодов,

$T_{\text{тек}}$ — численность увольняющихся по собственному желанию и из-за нарушения трудовой дисциплины,

P_d — выработка за день,

β — удельный вес увольнения из-за неблагоприятных условий труда.

Для оценки непосредственного воздействия условий труда на его производительность определяется коэффициент целенаправленного применения максимальной работоспособности в процессе труда. Эффектом от улучшения условий труда является потенциальный прирост выпуска продукции за счет повышения данного коэффициента до единицы в благоприятных условиях труда:

$$\Delta N_{\text{пр}} = (1 - \prod_{i=1}^n p_i) N,$$

где p_i — коэффициент целенаправленного применения максимальной работоспособности при фактическом состоянии i -того элемента условий труда,

N — годовой выпуск продукции,

n — количество учитываемых элементов условий труда.

Зависимость индивидуальной производительности труда от параметров условий труда определена многими физиологами труда, результаты широко освещены в литературных источниках и могут быть использованы при укрупненной оценке эффекта от улучшения условий труда.

Экономический эффект улучшения условий труда можно выразить и как количество относительно высвобожденных работающих:

$$\Delta T = T - \frac{N + \Delta N}{P_r},$$

где N — выпуск продукции за год,

ΔN — резерв увеличения выпуска продукции за счет улучшения условий труда,

P_r — выработка за год,

T — численность работающих.

Используя вышеприведенные методы, можно приблизительно установить, что доведением уровня условий труда до благоприятного можно в легкой промышленности увеличить выпуск продукции на 8—12% или сэкономить количество работающих на 3—5%. Но из повседневной практики видно, что использование этих резервов — не в интересах предприятия. Более того, состояние условий труда на предприятии во многом зависит от качества труда соответствующих специалистов, но их поощрение не связывается с результатами в области улучшения условий труда. Таким образом, различия в интересах общества, предприятия, специалиста и работающего человека можно преодолеть только на основе разработки действенной системы стимулирования улучшения условий труда. Все резервы производства (в том числе и резервы за счет улучшения условий труда) будут использованы только тогда, когда на их использование направляет хозяйственный механизм.

ЛИТЕРАТУРА

1. Микульский К. И. Социально-экономическая политика в социалистическом обществе. — М.: Мысль, 1978. — 279 с.
2. Калачева Л. Л. Условия труда: Методологические вопросы комплексного исследования. — Новосибирск: Наука, 1978. — 286 с.
3. Мююр Х., Рямал К. Об экономическом результате временной нетрудоспособности работников. — Уч. зап. Тарт. ун-та, 1975, вып. 354, с. 16—23.

ESTIMATING THE SOCIO-ECONOMIC EFFECT OF IMPROVING LABOUR CONDITIONS IN ENTERPRISES

H. Kaldaru

Summary

In estimating the effect of improving labour conditions as criteria may serve improvement of health conditions and attitude to work of the workers. The system of evaluation characteristics is drawn according to the particular labour conditions. Characteristics like the number of persons contracting diseases, the level of purposefully used work fitness and labour flow may be used in light industry enterprises. As the creation of optimal labour conditions is always motivated in the social sense, the economic effect from improved labour conditions is expressed in decreasing losses resulting from unfavourable labour conditions. At the level of an enterprise this effect can be estimated as a potential reserve of increasing the output achieved at the expense of decreased labour flow, reduced number of illness days and increased individual labour productivity.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ ПОКАЗАТЕЛЕЙ, ПРИМЕНЯЕМОЙ ПРИ АНАЛИЗЕ УРОВНЯ И СТРУКТУРЫ ВРЕМЕННОЙ НЕТРУДОСПОСОБНОСТИ РАБОТАЮЩИХ

К. В. Мейесаар

Кафедра экономической кибернетики и статистики ТГУ

Интенсивное развитие общественного производства требует рационального использования всех производственных, в т. ч. трудовых ресурсов. В связи с напряженностью баланса трудовых ресурсов в настоящее время следует весь прирост объема продукции в материальном производстве получить за счет повышения производительности труда. Одним из резервов при практической реализации данной цели является снижение объема целодневных потерь рабочего времени (неявки по временной нетрудоспособности работающих, с разрешения администрации и прогулы), а также сокращение объема внутрисменных потерь рабочего времени.

Объектом исследования настоящей статьи являются потери рабочего времени, связанные с временной нетрудоспособностью (ВН) работающих, и возможности их оценки. Целью исследований в данной области является выявить механизм формирования существующего положения по ВН работающих, а на конкретных производственных предприятиях в конечном итоге — реальных возможностей для снижения уровня заболеваемости с временной утратой трудоспособности работающих, путем регулирования систем факторов, под влиянием которых он формируется.

При анализе уровня ВН работающих необходимо отдельно рассматривать следующие элементы ВН как комплексного явления:

1) заболеваемость с временной утратой трудоспособности работающего (далее в тексте — заболеваемость);

2) уход за больным членом семьи. При этом сохраняется трудоспособность самого работающего;

3) санаторно-курортное лечение и карантин.

Различение элементов ВН работающих имеет особое значе-

ние, так как у них намечаются специфические системы факторов, под влиянием которых формируются уровни соответствующих трудопотерь. Кроме того, имеются существенные различия в механизме влияния названных элементов ВН на показатели использования рабочего времени на предприятии.

В настоящее время анализ уровня и структуры ВН работающих ЭССР проводится на следующих уровнях (исходя из объема контингента, охватываемого анализом):

- 1) анализ, проводимый на производственных предприятиях;
- 2) анализ, проводимый в республиканских комитетах профсоюзов, в министерствах;
- 3) анализ сводных данных по республике.

Начиная с 1982 года в республике внедрена автоматизированная система анализа отчетных данных о временной нетрудоспособности работающих по формам № 16 и ХЛ, разработанная Республиканским комитетом профсоюза ЭССР. Система внедрена в Вычислительном центре Министерства здравоохранения ЭССР. Она позволяет углублять знания о формировании сводных показателей уровня ВН по республике, с учетом соответствующих показателей работающих разных отраслей народного хозяйства, министерств и с учетом поло-возрастных различий. Становится возможным сравнение показателей ВН работающих в разрезе промышленных министерств республики. Все это является существенным шагом вперед при углублении анализа ВН работающих.

На кафедре экономической кибернетики и статистики ТГУ разработаны методические основы проведения комплексного анализа трудопотерь по ВН работающих, в т. ч. для проведения анализа уровня и структуры ВН работающих на предприятии /см., напр., 7, 2/.

Основной целью проведения анализа уровня и структуры ВН работающих на производственном предприятии является: а) получение информации о показателях уровня и структуры ВН по разным признакам (подразделение, пол, возраст, профессия, стаж работы на данном рабочем месте, количество случаев ВН и т. д.); б) выявление механизма формирования названных показателей для постановки рабочих гипотез о влиянии разных факторов (условий труда, быта, в т. ч. производственного быта, особенности контингента работающих и т. д.).

Получаемая информация является, наряду с результатами качественного анализа факторов ВН и результатами математико-статистической проверки поставленных рабочих гипотез, основой для планирования мероприятий, направленных на сокращение трудопотерь по ВН работающих.

При проведении анализа уровня и структуры ВН работающих необходимо учитывать следующие общепризнанные точки зрения:

1) объектом анализа может быть только относительно постоянный контингент работающих — работавшие на предприятии больше, чем три года /1, 3, 4/;

2) необходимость выявления наличия существенных половозрастных различий в структуре работающих сравниваемых объектов. При наличии указанных различий следует их элиминировать путем стандартизации /1, 3, 4/;

3) при сравнительном анализе производственных предприятий и их подразделений по показателям ВН работающих целесообразно применение т. н. эталона. В качестве эталона можно использовать среднереспубликанские или среднеобластные показатели, среднеотраслевые показатели, показатели передовых по отрасли предприятий /6/;

4) необходимость создания автоматизированных информационных систем и систем анализа данных о ВН работающих /5/.

Кроме названных общепризнанных точек зрения существует ряд однозначно нерешенных проблем. Одной из них является создание системы показателей ВН работающих, применение которой обеспечивает выполнение целей, поставленных перед проведением анализа уровня и структуры ВН работающих.

При создании такой системы показателей, по нашему мнению, целесообразным является введение понятия «результативный показатель ВН». Под результативным показателем ВН понимаются показатели уровня (частоты и длительности), структуры и динамики ВН, сконструированные на базе случаев и дней ВН и численности разных контингентов работающих. Результативные показатели ВН представляют собой относительные величины интенсивности, так как они характеризуют интенсивность распространенности ВН среди работающих.

Система результативных показателей ВН состоит из показателей трех уровней:

I. Показатели ВН, рассчитанные на все работающие предприятия, т. н. обобщенные показатели.

II. Показатели ВН, рассчитанные на контингент временно нетрудоспособных работающих (пребывавших на листке ВН).

III. Показатели ВН, рассчитанные на отдельные части контингента временно нетрудоспособных работающих.

Формирование результативных показателей частоты и длительности ВН работающих I и II уровней представлено в табл. 1.

Для конструирования результативных показателей ВН III уровня контингент пребывавших на листке нетрудоспособности работающих делится на три части:

а) работающие, которые только сами болели,

б) работающие, которые были связаны только с уходом за больными (в основном за больными детьми),

Т а б л и ц а 1
Формирование результативных показателей ВН работающих I и II уровней

Числитель Знаменатель	Случаи ВН (итого)	Дни ВН (итого)	Случаи забо- леваний (итого)	Дни заболе- ваний	Случаи ухода за больными	Дни ухода за больными
1. Среднегодо- вое списоч- ное число работающих предприятия	a ₁₁ Средняя частота ВН	a ₁₂ Средняя длитель- ность ВН	a ₁₃ Средняя часто- та заболеваний	a ₁₄ Средняя дли- тельность за- болеваний	a ₁₅ Средняя частота ухода за боль- ными	a ₁₆ Средняя длитель- ность ухода за больными
2. Количество временно не- трудоспо- собных ра- ботающих (пребывав- ших на ли- стке ВН)	a ₂₁ Средняя повтор- ность ВН	a ₂₂ Средняя дли- тельность ВН на одного вре- менно нетрудо- способного ра- ботающего	a ₂₃ Средняя пов- торность забо- леваний на од- ного временно нетрудоспособ- ного работаю- щего	a ₂₄ Средняя дли- тельность забо- леваний на од- ного временно нетрудоспособ- ного работаю- щего	a ₂₅ Средняя повтор- ность ухода за больными на од- ного временно не- трудоспособно- го работающего	a ₂₆ Средняя длитель- ность ухода за больными на од- ного временно не- трудоспособного работающего

в) работающие, которые болели сами и были связаны с уходом за больными, т. е. смешанный контингент.

Такой подход при анализе формирования результативных показателей ВН работающих дает возможность перейти от обобщенных показателей ВН к разным показателям повторности ВН и к показателям структуры контингента работающих. Разделение контингента работающих на три части вызвано в первую очередь тем, что в каждом случае имеется дело со специфическим комплексом факторов ВН, от которых зависят направления при планировании мероприятий по снижению уровня ВН на промышленном предприятии. Например, у работающих, которые только сами болели, в число регулируемых факторов ВН (после элиминирования влияния пола и возраста) входят следующие: санитарно-гигиенические условия труда, условия внепроизводственного быта (условия транспорта, жилищные условия, условия питания, уровень медицинской помощи и т. д.), условия т. н. производственного быта (наличие столовой, душевых, уровень оказываемой на предприятии медицинской помощи и др.). У работающих смешанного контингента при наличии маленьких детей к вышеперечисленным факторам прибавляется переутомленность. Зачастую у этих работающих отмечаются относительно скромные жилищные условия и т. д.

Наиболее частое применение в повседневной практике находят результативные показатели I уровня (см. табл. 1, первая строка). Так как эти показатели выражаются обычно на 100 (или на одного) работающих, то при них элиминировано влияние различий в числе работающих на сравниваемых объектах. Основным недостатком применения показателей I уровня является обстоятельство, что они неполно характеризуют интенсивность распространения ВН (в учет принимается весь контингент работающих на предприятии, независимо от того, были ли работающий вообще во время рассматриваемого периода на листке ВН или нет).

Показатели II уровня являются намного содержательнее, поскольку они определяются, учитывая только контингент временно нетрудоспособных рабочих (пребывавших на листке ВН). С помощью этих показателей дается характеристика повторности ВН. Показатели I и II уровней функционально связаны между собой. Средняя частота ВН (a_{11}) равняется произведению средней повторности ВН (a_{21}) на удельный вес работающих, пребывавших на листке ВН в среднесписочном числе работающих предприятия (α), т. е.

$$a_{11} = a_{21} \cdot \alpha. \quad (1)$$

Показатель средней длительности ВН (a_{12}) прямо зависит от средней частоты (a_{11}):

$$a_{12} = A \cdot a_{11}, \quad (2)$$

где A — средняя длительность одного случая ВН (определяется отношением количества дней ВН на количество случаев ВН).

Допустим, что на Н-ом предприятии 56,6% от всех работающих пребывало в течение года на листке ВН, каждый в среднем 2,547 раз. В данном случае средняя частота ВН получается $(2,547 \cdot 0,566) \cdot 100 = 144,2$ случая на 100 работающих. Если б нам был известен только показатель средней частоты ВН, т. е. показатель I уровня, то мы не могли бы ничего сказать ни о повторности ВН, ни об удельном весе временно нетрудоспособных работающих.

Средняя длительность одного случая ВН составила 7,66 рабочих дней. Значит средняя длительность ВН по формуле (2) составляет $7,66 \cdot (2,547 \cdot 0,566) \cdot 100 = 1110$ рабочих дней на 100 работающих.

Результативные показатели ВН III уровня раскрывают содержание показателя средней повторности ВН (a_{21}). Средняя повторность ВН зависит от:

1) средней повторности заболеваний у работающих, болеющих только сами (v_{11}), и от удельного веса этих работающих в общем числе пребывавших на листке ВН работающих (β),

2) средней повторности ухода за больными у работающих, которые были временно нетрудоспособны только по этой причине (v_{23}), и от удельного веса их в общем числе пребывавших на листке ВН работающих (δ),

3) средней повторности ВН смешанного контингента (v_{35}) и от их удельного веса в числе временно нетрудоспособных работающих (γ).

Следовательно,

$$a_{21} = v_{11} \cdot \beta + v_{23} \cdot \delta + v_{35} \cdot \gamma. \quad (3)$$

В нашем примере формирование средней повторности ВН произошло таким образом:

$$2,547 = 1,864 \cdot 0,627 + 2,55 \cdot 0,213 + 5,174 \cdot 0,16.$$

Случаи ВН на рассматриваемом предприятии распределились между разными контингентами временно нетрудоспособных работающих следующим образом. На только болеющих падало 46%, на связанных только с уходом за больными — 21,3%, на смешанный контингент — 32,7% всех случаев ВН. Обстоятельство, что на смешанный контингент, который составило из всех временно нетрудоспособных 16%, падало 32,7% всех случаев ВН связано с тем, что каждый человек из этого контингента пребывал на листке ВН в среднем 5,174 раза.

Учитывая, что повторность ВН зависит от повторности заболеваний и повторности ухода за больными, нами было установлено, что повторность заболеваний была у смешанного кон-

тингента приблизительно равна повторности заболеваний у тех работающих, которые только сами болели, но повторность ухода за больными существенно больше по сравнению с работающими, связанными только с уходом за больными. Так как у работающих смешанного контингента и у работающих, связанных только с уходом за больными, не отмечалось существенных различий в среднем возрасте, то есть основания полагать, что у этих трех составных частей контингента временно нетрудоспособных работающих факторы, формирующие ВН, выражаются по-разному.

Учитывая формулы (1), (2) и (3), можно подробно осмыслить механизм формирования показателей средней длительности ВН (учитывая показатели повторности ВН у различных контингентов работающих, пребывавших на листке ВН; структуру контингента временно нетрудоспособных работающих и среднюю длительность одного случая ВН). Механизм формирования показателей средней длительности заболеваний и ухода за больными аналогичен описанному.

По изложенной схеме можно определить результативные показатели ВН трех уровней в разрезе разных групп работающих — по полу, возрасту, профессиям, стажу работы, производственным подразделениям, рабочим зонам, диагнозам и группам диагнозов, в разрезе часто и длительно болеющих, по определенным классам факторов заболеваемости работающих.

Среди результативных показателей структуры ВН работающих необходимо выделить следующие:

а) относительные величины структуры заболеваний и ухода за больными (во ВН),

б) относительные величины структуры заболеваний по важнейшим диагнозам и их группам.

По данным ВН работающих предприятий Минлеппрома ЭССР нами применена следующая группировка диагнозов (по форме № 16):

- а) простудные заболевания,
- б) болезни нервной системы,
- в) болезни костно-мышечного аппарата,
- г) болезни сердца,
- д) прочие болезни.

Первые четыре из названных групп охватывают около 70% всех причин заболеваний. Эту группировку можно считать обоснованной.

Составляя результативные показатели уровня ВН указанных трех уровней, например, по подразделениям предприятия, становится возможным определить различия в показателях уровня ВН и в их формировании, построить гипотезы о влиянии факторов ВН. В результате проверки данных гипотез с применением математико-статистического аппарата, учитывая

результаты качественного анализа состояния факторов ВН, осуществляется возможность выявления резервов лучшего использования рабочего времени по подразделениям и возможные пути к их реализации (через регулирование, например, условий труда, производственного быта, медицинского обслуживания на предприятии и т. д.).

ЛИТЕРАТУРА

1. Александрова М. Б. Методика комплексного изучения заболеваемости. — М.: Госмедиздат, 1963. — 84 с.
2. Возможности улучшения использования рабочего времени на основе комплексного анализа временной нетрудоспособности работающих /Под ред. Х. Калдару — Тарту: ТГУ, 1984. — 95 с. (на эст. яз.).
3. Гаврилов Н. И., Мозглякова В. А., Шахгельдянц А. Е. и др. Методика изучения и пути снижения заболеваемости промышленных рабочих. — М.: Медицина, 1969. — 287 с.
4. Догле Н. В. Условия жизни и здоровье текстильщиц. — М., 1977. — 192 с.
5. Измеров Н. Ф., Широков Ю. Г., Лебедева Н. В., Алимова С. Т. Проблемы изучения здоровья трудовых коллективов современных промышленных предприятий. — Советское здравоохранение, 1981, № 5, с. 10—14.
6. Низамов И. Г. Комплексная оценка заболеваемости с временной утратой трудоспособности. — Советское здравоохранение, 1983, № 1, с. 20—22.
7. Ряммал (Мейесаар) К. В. Совершенствование анализа и планирования трудопотерь по временной нетрудоспособности работающих (по данным предприятий Миннлепрома ЭССР). Автореф. дис. канд. экон. наук. Таллин, 1980. — 20 с.

PERFECTING THE SYSTEM OF INDEXES USED IN THE ANALYSIS OF THE LEVEL AND STRUCTURE OF PROVISIONAL DISABILITY OF WORKERS

K. Meesaar

Summary

One possible way of palliating the strenuous balance of manpower is the minimization of losses caused by full-day provisional disability of workers. In order to work out means to this effect it is necessary to know the mechanism which form the provisional disability indexes. The paper proposes a 3-level system of indexes for this purpose. The differences in level are due to different degrees of detailization of the bulk of workers in establishing the provisional disability indexes. First level indexes are computed departing from the average number of workers on the list, second level indexes from the bulk of the provisionally disabled. To find the indexes on the third level the set of the provisionally disabled is divided into three: the diseased, the workers involved in taking care and mixed (workers who wore ill themselves and took care of the diseased).

КОМПЛЕКСНЫЙ АНАЛИЗ РИТМИЧНОСТИ ЭКОНОМИЧЕСКОГО ОБЪЕКТА С ПОМОЩЬЮ ПАКЕТА ПРИКЛАДНЫХ ПРОГРАММ НА ЭВМ СМ-4

М. Г. Дидык, А. К. Валге

ПКБ СУ Минлегпрома ЭССР

Кафедра экономической кибернетики и статистики ТГУ

Большое значение в обеспечении эффективного функционирования производства имеет равномерность работы (выпуска, отгрузки, реализации и т. д.). Неравномерность (неритмичность) приводит к недогрузке или перегрузке производственных мощностей, снижению качества продукции, к росту себестоимости продукции, к нерациональному использованию рабочей силы.

В связи с широким распространением ЭВМ появилась возможность регулярного измерения показателей, характеризующих ритмичность работы экономических объектов, и использования их в совокупности при оценке работы ряда объектов за продолжительные интервалы времени.

Наряду с традиционными показателями ритмичности (см. [1], [2], [3], [4]) в статье рассматриваются некоторые новые подходы к этой проблеме (динамические оценки коэффициентов, интегральная оценка качества управления, понятие границы возможных допустимых отклонений).

Принципы, изложенные в статье, нашли применение в виде пакета прикладных программ «РИТМ», который может быть рекомендован для включения в АСУ в виде самостоятельного комплекса.

Рассмотрим измерители показателя ритмичности. Примем следующие обозначения:

- t — дискрет времени (день, декада, месяц, квартал);
- T — число дискретов в рассматриваемом интервале;
- U_t^f — фактические значения показателя за t -ый дискрет времени;
- $U_t^{пл}$ — плановые значения показателя на t -ый дискрет времени;

$Y_t^{пл}$ — план на интервал времени.

Коэффициенты ритмичности могут быть высчитаны следующим образом:

$$K_0^s = \left(1 - \frac{\sum_{t=1}^T |Y_t^\phi - Y_t^{пл}|}{\sum_{t=1}^T Y_t^{пл}} \right) \cdot 100, \quad Y_t^\phi < Y_t^{пл},$$

$$K_1^s = \left(1 - \frac{\sum_{t=1}^T |Y_t^\phi - Y_t^{пл}|}{\sum_{t=1}^T Y_t^{пл}} \right) \cdot 100,$$

$$K_2 = \left(1 - \frac{\sum_{t=1}^T |Y_t^\phi - Y_t^\phi|}{\sum_{t=1}^T Y_t^{-\phi}} \right) \cdot 100,$$

где Y_t^ϕ — арифметическое среднее фактических показателей за интервал.

Характеристики коэффициентов приведены в табл. 1.

Таблица 1

Характеристики коэффициентов

Коэффициент	Характеристика коэффициента
K_0^s	Чаще всего используется в экономической практике, однако позволяет оценить только отклонения от плана в сторону невыполнения.
K_1^s	Учитывает все отклонения от плана как в сторону невыполнения, так и в сторону перевыполнения, что в общем позволяет более точно оценить ритмичность работы экономического объекта.
K_2	Оценивает ритмичность с точки зрения отклонения от среднего значения за интервал (линейная «псевдодисперсия»), что позволяет учитывать степень разброса экономического показателя на интервале.

При расчете коэффициентов K_0^s , K_1^s используется значение $Y_t^{пл}$. В экономической практике значение эталонного планового вектора $Y_t^{пл}$ рассчитывается как:

$$y_t^{\text{пл}} = \frac{y_t^{\text{пл}}}{T}, \quad t = \overline{1, T}.$$

Однако при таком расчете не принимается во внимание механизм регулирования соответствия между плановыми и фактическими показателями. Наличие возмущения на любом дискрете в виде отклонения от плана вызывает регулирующее воздействие, направленное на «сглаживание» возмущения. Этот механизм, в общем, можно считать положительным, но он не находит своего отражения в коэффициентах ритмичности. Например, если предприятие в один из дискретов недовыполнило план, то естественным является перевыполнение плана в последующие дискреты с целью выполнения плана за интервал. Поэтому представляется целесообразным ввести понятие «динамического» плана:

$$y_1^{\text{пл}} = \frac{y_T^{\text{пл}}}{T}, \quad y_t^{\text{пл}} = \frac{y_T^{\text{пл}} - \sum_{i=1}^{t-1} y_i^{\phi}}{T - t + 1}, \quad t = \overline{2, T}.$$

Таким образом, все коэффициенты ритмичности можно вычислить в двух вариантах: при «статическом» плане K_0^S, K_1^S и при «динамическом», K_0^D, K_1^D . В табл. 2 приведены вычисленные коэффициенты ритмичности для предприятий Минлегпрома за май месяц (дискретом является день, интервалом — месяц).

Из таблицы видно, что:

1) коэффициенты $K_0^S < K_1^S$ и $K_0^D < K_1^D$.

2) $\mu(K_0^D, K_0^S) > \mu(K_1^D, K_1^S)$, где $\mu(x, y)$ — количество предприятий, у которых $x > y$.

Следовательно, реакция на недовыполнение плана значительно лучше, чем на просто неритмичную работу.

3) в случае, если план за интервал не выполнен, то $\Delta = K_0^D - K_0^S < 0$ (12 из 13 предприятий), следовательно, реакция на недовыполнение плана слабо выражена.

Таким образом, можно сказать, что динамический коэффициент ритмичности отражает реакцию системы на наличие управляющего воздействия на неритмичность (что в свою очередь характеризует уровень организации управления).

Для уточнения коэффициентов ритмичности могут служить следующие показатели:

1) среднее абсолютное отклонение от плана за период

$$\delta_{\text{pl}} = \frac{\sum_{t=1}^T |y_t^{\phi} - y_t^{\text{пл}}|}{T},$$

Таблица 2

Сравнение коэффициентов ритмичности

Показатель: выпуск в тыс. руб.

Интервал времени: месяц 05

Дискрет времени: день

Предприятие	K_0^S	K_0^D	K_1^S	K_1^D	K_2	VP
Кренгольм	98.09	98.26	95.68	95.37	84.26	100,5
Балт. мануфактура	99.14	99.63	97.20	92.71	82.02	101,1
1 Декабря	88.46	78.14	77.14	75.53	72.26	99,8
Кейла	91.54	80.81	85.40	80.14	75.15	97,7
Аренг	88.18	89.08	78.42	76.46	76.83	97,9
Текстиль	97.64	98.47	93.66	86.50	94.08	101,6
Львокомбинат	96.78	97.82	90.64	77.06	91.63	102,9
Лина	83.37	62.50	68.90	52.61	69.02	97,8
Мистра	77.75	71.87	57.07	59.83	56.39	98,4
Сулев	90.50	89.81	75.06	70.18	74.65	105,9
Пунане Койт	92.79	91.55	85.70	79.95	85.66	99,9
Марат	83.14	65.08	70.75	55.52	70.85	95,5
Текстгалант.	86.62	69.92	77.71	62.25	78.79	95,5
Коммунар	89.72	81.07	79.74	75.15	79.64	99,7
КОК Тарту	99.64	99.95	95.49	87.92	94.94	103,8
Линда	81.08	70.63	63.53	56.19	63.28	98,6
Балтика	86.04	69.96	74.42	62.80	73.89	97,7
Клементи	92.21	93.43	78.98	70.59	79.94	105,4
Сангар	84.41	78.92	71.93	69.75	70.44	96,9
Ноорус	85.66	75.59	70.55	53.80	70.78	100,8
Выйт	85.52	75.20	73.29	70.41	72.88	97,8
Дом моделей	62.96	48.62	24.92	28.36	25.30	101,0
Министерство	96.31	90.50	92.61	87.06	77.43	100,0

2) размах вариации среднедневного производства по дискретам внутри интервала времени

$$Y_{\text{var}} = \max_t (m_t - m_0) - \min_t (m_t - m_0),$$

где m_t — среднедневное производство за t -ый дискрет,

m_0 — среднедневное производство за интервал;

3) относительный размах среднедневного производства по дискретам внутри интервала времени

$$\hat{\sigma}_{\text{var}} = \frac{Y_{\text{var}}}{m_0},$$

4) потери от невыполнения ритмичного плана

$$Y_T = \sum_{\tau} |Y_t^{\Phi} - Y_t^{\text{пл}}|; \quad \tau = t | Y_t^{\Phi} < Y_t^{\text{пл}} |, \quad t = \overline{1; T},$$

5) относительные потери от невыполнения ритмичного плана

$$\delta Y_T^- = \frac{Y_T^-}{\sum_{t=1}^T Y_t^{пл}} \cdot 100,$$

6) потери от перевыполнения ритмичного плана

$$Y_T^+ = \sum_{\tau} |Y_t^{\phi} - Y_t^{пл}|, \quad \tau = t | Y_t^{\phi} > Y_t^{пл}, \quad t = \overline{1, T},$$

7) относительные потери от перевыполнения ритмичного плана

$$\delta Y_T^+ = \frac{Y_T^+}{\sum_{t=1}^T Y_t^{пл}} \cdot 100,$$

8) доля отрицательных отклонений

$$K_T^- = \frac{Y_T^-}{Y_T^+}.$$

Неритмичная работа экономических объектов свидетельствует, как правило, о наличии резервов, выявление и использование которых имеет большой экономический эффект. Можно определить два типа резерва:

— плановый (от перевыполнения плана)

$$RP = \frac{\sum_{t=1}^T (Y_t^{\phi} - Y_t^{пл})}{\sum_{t=1}^T Y_t^{пл}}, \quad Y_t^{\phi} > Y_t^{пл},$$

— фактический (от перевыполнения среднего уровня)

$$RF = \frac{\sum_{t=1}^T |Y_t^{\phi} - \bar{Y}^{\phi}|}{2 \sum_{t=1}^T Y_t^{\phi}}.$$

Тогда общий резерв, скрытый в неритмичной работе, выражается

$$RO = RP + PF.$$

Показатель общего резерва целесообразно включать в анализ вместе с показателем прироста плана относительно факти-

ческого уровня предыдущего года и выполнения плана за интервал:

$$TR = \frac{y_{T_G}^{пл} - y_{T_{G-1}}^{\phi}}{y_{T_{G-1}}^{\phi}} \cdot 100,$$

$$VP = \frac{\sum_{t=1}^T y_t^{\phi}}{\sum_{t=1}^T y_t^{пл}} \cdot 100,$$

где T_G, T_{G-1} — интервалы настоящего и предыдущего года.

Практика анализа нуждается в использовании простых обобщенных показателей, с помощью которых можно было бы дать интегральную оценку уровня управления, исходя из ряда индивидуальных характеристик.

Определим интегральный показатель качества управления как:

$$KU = VP + TR - OR,$$

в котором находят отражение показатель «неритмичности» (общий резерв — OR), показатель «напряженности планов» — TR , и показатель выполнения плана VP .

Для оперативного анализа показателей ритмичности разработан пакет прикладных программ (ППП) — «РИТМ». Анализ производится по следующим интервалам и дискретам времени (отмечены «+»):

интервал	дискрет	день	декада	месяц	квартал
месяц		+	+		
квартал			+	+	
год				+	+

Выходной информацией пакета являются:

- 1) плановые и фактические значения экономического показателя за различные интервалы времени в каждом дискрете;
- 2) абсолютные отклонения фактических значений от плановых за различные интервалы в каждом дискрете;
- 3) показатели ритмичности за различные интервалы времени;

4) показатели ритмичности по ряду объектов (для сравнения ритмичности работы предприятий отрасли);

5) группировка предприятий относительно средних значений общего резерва (\overline{OR}) и прироста плана (\overline{TR}). Совокупность предприятий разбивается на четыре группы:

$$I \quad (OR_i < \overline{OR}) \ \& \ (TR_i > \overline{TR}) \quad —$$

самая лучшая группа с точки зрения напряженности планов;

$$II \quad (OR_i > \overline{OR}) \ \& \ (TR_i > \overline{TR}) \quad —$$

если план за интервал выполнен, то у предприятий этой группы имеются резервы, если план не выполнен, то одной из причин является неритмичная работа;

$$III \quad (OR_i < \overline{OR}) \ \& \ (TR_i < \overline{TR}) \quad —$$

работают относительно ритмично, но в то же время план по сравнению с группой I менее напряженный;

$$IV \quad (OR_i > \overline{OR}) \ \& \ (TR_i < \overline{TR}) \quad —$$

имеют самые ненапряженные планы и относительно высокие резервы.

Надо подчеркнуть, что такая группировка учитывает только ритмичность работы и прирост планов, и это не позволяет выявить показатель напряженности плана со всей полнотой (состояние основных производственных фондов, материальных и трудовых ресурсов и т. д.);

6) показатель качества управления КУ.

При оперативном анализе конкретных экономических объектов нельзя абсолютизировать понятие отклонения от плана и все вытекающие отсюда измерители: коэффициенты ритмичности и др. В связи с этим в пакете «РИТМ» имеется возможность определить допустимые границы отклонения от плана, в которых показатели не считаются «отклоняющимися», т. е. будем считать $Y_t^{\Phi} = Y_t^{пл}$, если

$$|Y_t^{\Phi} - Y_t^{пл}| < \frac{1}{K} Y_t^{пл},$$

где $\frac{1}{K}$ — доля плана за интервал (выбирается экспертным путем).

Для работы пакета необходимо наличие базы данных, содержащей плановые и фактические значения показателей за рассматриваемые интервалы времени. Пакет работает на ЭВМ СМ-4 в операционной системе ДИАМС-2 (объем оперативной

памяти — не менее 48 К слов, объем раздела для работы программ — не менее 3 К слов).

ЛИТЕРАТУРА

1. Казинец Л. С. Некоторые методы оценки равномерности выполнения плана выпуска продукции. — В кн.: Организация и методы экономического анализа в промышленности. М: Экономика, 1972, с. 148—153.
2. Адамов В. Е. Измерение и анализ ритмичности промышленного производства. — М: Статистика, 1968.
3. Адамов В. Е. Относительные линейные оценки и обобщенные показатели. — В кн.: Вопросы статистической методологии и статистико-экономического анализа. М: Статистика, 1980, с. 65—74.
4. Байер Х., Вальтер Э. Экономический анализ на социалистическом предприятии. — М.: Экономика, 1979, с. 67—72.

COMPLEX ANALYSIS OF THE RYTHM OF WORK OF ECONOMICAL OBJECT WITH THE SUPPORT OF PROGRAM PACK ON COMPUTER SM-4

M. G. Didyk, A. K. Valge

Summary

Even work of economical object has the great importance to security the effective function of industry. This article is considering some new approaches to this problem (such as dynamic evaluations of factors, integral evaluation of quality control, conception of limit probable permissible deviations) at the same time with the traditional factors.

ОБ ОДНОМ ИЗ РЕЗЕРВОВ РОСТА ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РАБОЧЕЙ СИЛЫ

В. В. Тамм

Кафедра экономической кибернетики и статистики ТГУ

Ресурсы рабочей силы предприятия чаще всего характеризуются средним списочным числом работников или средним списочным числом промышленно-производственного персонала.

Прямая величина эффективности использования ресурсов рабочей силы, как известно, выражается уровнем выработки продукции на одного списочного работника. Обратная величина (коэффициент закрепления ресурсов рабочей силы) показывает, сколько списочных работников требуется в среднем закрепить на единицу выпускаемой продукции /1/.

В результате использования в производстве реально возможного сверхпланового эффекта /2/ на предприятиях создается определенная масса дополнительного экономического эффекта. При этом не требуются дополнительные ресурсы рабочей силы.

Чтобы измерить возможный рост эффективности имеющихся ресурсов рабочей силы, необходимо уровень эффективности без учета дополнительно получаемого эффекта сопоставить с уровнем эффективности, который учитывает возможный прирост эффекта, получаемый в результате использования предприятием реально возможного сверхпланового эффекта:

$$I_q = \frac{Q_r + Q'_r}{P} \cdot \frac{Q_r}{P} = \frac{Q_r + Q'_r}{Q_r}$$

где I_q — индекс потенциального роста эффективности применения ресурсов рабочей силы в результате использования реально возможного сверхпланового эффекта;

Q'_r — плановое задание за год в оптовых ценах предприятия без учета дополнительного эффекта, получаемого за счет использования реально возможного сверхпланового эффекта;

Q_r — объем реально возможного сверхпланового годового эффекта;

P — среднее списочное число промышленно-производственного персонала.

Рост средней выработки за счет использования реально возможного сверхпланового эффекта достигается путем более полного применения труда по фактически отработанному времени, а также по объему целенаправленных трудовых усилий физического и умственного характера, прилагаемых каждым работником в единицу времени фактической работы.

Иными словами, **рост средней выработки происходит в результате повышения интенсивности текущего использования ресурсов рабочей силы, основных производственных фондов и оборотных средств предприятия.**

Рассмотрим теперь, в чем заключается переход от ресурсов рабочей силы к текущим затратам этих ресурсов в связи с созданием экономического эффекта. Переход от определенного объема ресурсов рабочей силы, выражаемых средним списочным числом работников, к соответствующему объему текущих затрат ресурсов рабочей силы, выражаемых в единицах отработанного времени, достигается путем умножения среднего списочного числа работников на среднее число дней (часов) работы, приходящееся на одного работника. Полученная таким образом величина показывает, сколько труда вложил в среднем в производство один работник. Известно также, что эффективность текущих затрат труда характеризуется средней выработкой на единицу отработанного времени.

Чтобы измерить возможный рост эффективности текущих затрат ресурсов рабочей силы в результате использования реально возможного сверхпланового эффекта, необходимо уровень эффективности, без учета дополнительно получаемого эффекта, сопоставить с уровнем эффективности, который учитывает возможный прирост экономического эффекта:

$$I_T = \frac{Q_r + Q'_r}{P(M + \Delta M)} : \frac{Q_r}{P \cdot M},$$

где I_T — индекс потенциального роста экономической эффективности текущих затрат рабочей силы, который учитывает только изменение затрат по отработанному времени,

M — объем фактически отработанного времени при определенном уровне затрат трудовых усилий, прилагаемых одним работником в среднем за единицу рабочего времени;

ΔM — объем возможного уплотнения рабочего времени при прежнем уровне затрат трудовых усилий.

Однако при изучении динамики эффективности текущих затрат труда, на наш взгляд, нельзя не учитывать то обстоятельство, что единица рабочего времени может быть отработана при условии, что если затраты трудовых усилий, приложенных работником, значительно меньше среднего уровня, а также при условии, что объем прилагаемых работником затрат трудовых усилий в единицу отработанного времени превышает средний уровень. От объема приложенных затрат трудовых усилий прямым образом зависит прирост эффекта, получаемый в результате использования реально возможного сверхпланового эффекта. Поэтому мы считаем целесообразным представить формулу индекса потенциального роста эффективности текущих затрат ресурсов рабочей силы следующим образом:

$$I_t^* = \frac{Q_r + Q'_r}{P(M + \Delta M) I_c} : \frac{Q_r}{P \cdot M} \Rightarrow \frac{Q_r + Q'_r}{(M + \Delta M) I_c} : \frac{Q_r}{M},$$

где I_t^* — индекс потенциального роста эффективности текущих затрат ресурсов рабочей силы, который учитывает изменение затрат отработанного времени, а также трудовых усилий, измеренных в единицах рабочего времени;

I_c — индекс, характеризующий реально возможный рост затрат трудовых усилий, приходящихся в среднем на единицу отработанного времени.

Известно, что в результате целенаправленного трудового усилия, приложенного работником в течение определенного количества рабочего времени, образуется определенный объем полезного эффекта. Всякое изменение затрат целенаправленных трудовых усилий, а также объема рабочего времени, в течение которого эти усилия фактически прилагаются, отражается в объеме созданного полезного эффекта:

$$Q = M \cdot C,$$

где C — уровень затрат трудовых усилий в единицу отработанного времени.

Следовательно,

$$I_Q = I_M \cdot I_C.$$

Индекс полезного эффекта (I_Q) и индекс затрат отработанного времени (I_M) вычисляется по формулам:

$$I_Q = \frac{Q_r + Q'_r}{Q_r}$$

и

$$I_M = \frac{M + \Delta M}{M}.$$

Индекс реально возможного роста затрат трудовых усилий определяется теперь следующим образом:

$$I_c = \frac{I_Q}{I_M}$$

Поскольку исходные данные для вычисления I_Q и I_M относительно доступны, то представляется возможным определить относительную величину реально возможного роста затрат трудовых усилий за единицу отработанного времени.

Подставляя значение I_c в формулу I_T^* , мы убеждаемся в том, что уровень эффективности текущих затрат ресурсов рабочей силы, при условии, что затратой является отработанное время, в котором учитывается изменение объема затрат трудовых усилий, является константным. Разумеется, что в таком случае объем и структура ресурсов рабочей силы предприятия, основных производственных фондов, а также оборотных средств должны быть неизменными:

$$I_T^* = \frac{(Q_T + Q'_T) Q_T (M + \Delta M)}{(M + \Delta M) (Q_T + Q'_T) M} \cdot \frac{Q_T}{M} = 1.$$

Отсюда следует, что повышение интенсивности текущего использования ресурсов рабочей силы предприятия (уплотнение рабочего времени и рост трудовых усилий за единицу отработанного времени) при прочих неизменных условиях производства не повлияет на показатель эффективности текущих затрат ресурсов рабочей силы. Повышение интенсивности в данном случае вызывает увеличение массы полезного эффекта, но эффективность текущих затрат ресурсов рабочей силы (величина относительная) не изменяется.

Для иллюстрации рассмотрим исчисление индекса текущих затрат трудовых усилий (I_c) по данным завода сельскохозяйственных машин «Выйт» за 1979 год. Плановое задание завода по выпуску продукции за этот год составляло 8210 рублей. Реально возможный сверхплановый эффект за тот же год — 752,1 тыс. рублей. Установлено, что объем отработанного времени в течение года мог быть увеличен (за счет уплотнения рабочего времени в течение года) на 14,28%. Индекс затрат отработанного времени (I_M) в таком случае будет 1,1428. Индекс полезного эффекта (I_Q) составляет 1,09 ($8962,1 : 8210 = 1,09$) и показывает, что в результате использования в производстве всей массы реально возможного сверхпланового эффекта объем полезного эффекта мог быть увеличен на 9%. Индекс затрат трудовых усилий равняется 0,95 ($1,09 : 1,1428 = 0,95$). Таким образом мы выяснили, что для использования всей массы реально возможного сверхпланового эффекта при прочих неизменных условиях требовалось уплотнить рабочее время

на 14,28% и уменьшить затраты трудовых усилий за единицу отработанного времени на 0,05%.

Использование предприятием реально возможного сверхпланового эффекта положительно влияет и на процесс высвобождения рабочей силы. Это очень важное обстоятельство, так как современный этап развития народного хозяйства характеризуется все более обостряющейся ограниченностью трудовых ресурсов. По данным Тартуского отделения Государственного комитета по труду, в городе Тарту постоянно не заполнено свыше 3000 рабочих мест, однако доля незанятой рабочей силы в городе незначительна.

Ясно, что прирост продукции в отраслях промышленности города Тарту в дальнейшем необходимо обеспечить без значительного увеличения численности работающих. В таких условиях исключительно важное значение имеют проблемы, связанные с планированием и учетом высвобождения рабочей силы.

Планирование высвобождения рабочей силы, как известно, характеризуется двумя аспектами:

- планированием условного высвобождения;
- планированием фактического высвобождения.

Использование реально возможного сверхпланового эффекта, на наш взгляд, способствует условному высвобождению рабочей силы, так как дополнительную массу экономического эффекта предприятия получают при прежней списочной численности работников. Потенциальная численность условно высвобожденных работников становится действительностью, когда потенциальный рост средней выработки в результате использования реально возможного сверхпланового эффекта полностью реализуется.

Потенциальную численность условно высвобожденных работников за год мы определяем по следующей формуле:

$$\Delta P = Q'_r \cdot P_0,$$

где ΔP — потенциальная численность условно высвобожденных работников за год в результате использования реально возможного сверхпланового эффекта;

Q'_r — относительная величина реально возможного сверхпланового эффекта за год;

P_0 — средняя численность промышленно-производственного персонала за предыдущий год.

Фактическое высвобождение работников происходит, как известно, в основном в результате использования в производстве современных достижений научно-технического прогресса. Фактическое высвобождение в результате использования реально возможного сверхпланового эффекта может быть, на наш взгляд, осуществлено только в случаях, когда в результате более ритмичного выполнения плана место работы можно эко-

номить. Таковы, например, ставки снабженцев, наличие которых необходимо для предприятия в связи с плохим функционированием системы материально-технического снабжения, которая не обеспечивает предприятию необходимые условия для ритмичного выполнения плана.

Важным для анализа и планирования улучшения использования рабочей силы в городе является свободный баланс трудовых ресурсов. Он позволяет объективно оценить степень обеспеченности хозяйства города трудовыми ресурсами, распределение этих ресурсов по сферам приложения труда, а также источники покрытия дополнительной потребности в рабочей силе.

Необходимым условием составления обоснованного сводного баланса трудовых ресурсов города является использование ряда балансовых расчетов. Важнейшим среди них является расчет дополнительной потребности в рабочих и служащих и источников ее обеспечения. Названный балансовый расчет и должен учитывать потенциальную численность условно высвобожденных работников в разрезе промышленных предприятий города как дополнительный источник обеспечения потребности в рабочих и служащих этих же предприятий. Включение потенциальной численности условно высвобожденных в качестве дополнительного источника в баланс труда города, на наш взгляд, будет весьма положительно содействовать устранению дефицита рабочей силы в городе.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бакланов Г. И. Как статистика изучает эффективность и качество в промышленности. — М.: Статистика, 1978. — 118 с.
2. Тамм В. В. Недополученный и сверхплановый эффект на предприятиях с нарушенной ритмичностью. — Уч. зап. Тарт. ун-та, 1981, вып. 557, с. 68—75.

ABOUT ONE OF THE RESERVES OF INCREASING THE EFFICIENCY OF LABOR

V. Tamms

Summary

In this paper the possibilities and means to increase the output of the enterprise by the way of a better application of the inner labor reserves are examined. To ascertain the amount of the available labor the data about the rhythmicity of the output are used. In consequence the unrhythmicity of the output as the principal reserve of additional labor in the enterprises is determined.

ОБ ОДНОМ ИЗ ПОДХОДОВ К СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ СБАЛАНСИРОВАННОСТИ ПРОИЗВОДСТВА И ПОТРЕБЛЕНИЯ

В. Р. Кирспуу

Институт планирования ЭССР

Успешное выполнение задачи создания материально-технической базы коммунизма и повышения народного благосостояния требует определения оптимальных пропорций социалистического воспроизводства. Важность научного обоснования этих пропорций неуклонно возрастает в связи с требованиями совершенствования методов планирования в СССР в целом и отдельно по союзным республикам.

Одно из важнейших мероприятий по дальнейшему совершенствованию планирования на современном этапе — применение экономико-математического моделирования основных показателей народного хозяйства на перспективный период планирования, в частности разработка балансовых моделей многообразных модификаций. Наиболее актуальным из них в настоящее время является натурально-стоимостной межотраслевой баланс (НСМБ) народного хозяйства страны в целом или отдельной союзной республики.

Объединяя в единой системе натуральные и стоимостные показатели и позволяя формировать выходную информацию в ведомственном разрезе, натурально-стоимостной межотраслевой баланс может быть наиболее эффективным рабочим инструментом плановых расчетов.

Разработке плановых натурально-стоимостных межотраслевых балансов должно предшествовать составление отчетных (нормативных) натурально-стоимостных межотраслевых балансов на год, предшествующий началу планового периода. Составление базисных натурально-стоимостных межотраслевых балансов должно осуществляться по схеме и номенклатуре, соответствующей плановым натурально-стоимостным межотраслевым балансам, на основе имеющейся статистической

Элементы ресурсов (затраты на производство)	Потребители	I блок СМР по видам строительства (по «чистым» отраслям)											
		Шифр элемента потребления	Промышленное строительство	Сельскохозяйственное строительство	Дорожное (транспортное) строительство	Мелиоративное строительство	Прочее производственное строительство	Жилищное строительство	Прочее гражданское строительство	Капремонт зданий и сооружений	Проектно-изыскательские работы	Прочие работы и затраты	
I. Материальные затраты производств. (в натуральном выражении) (в денежном выражении)													R Σ (СМР) ГП
1.													
2.													
3.													
.....													
Итого материальные затраты (в денежном выражении)													
Амортизация основных фондов													
Итого материальные затраты, включая амортизацию													
II. Денежные затраты произ.													
1. Заработная плата основная и дополнительная													
2. Начисления на соцстрахование													
3. Прочие выплаты типа зарплаты													
4. Прочие денежные затраты													
Итого фактическая стоимость													
Прибыль (+), убыток (—)													
Компенсация сверхсметной стоимости СМР													
Итого СМР в сметной стоимости													
III. Трудовые ресурсы													
IV. Основные фонды строительного назначения													

Рис. 1. Расположение рабочих блоков
межотраслевого

[illegible]

по промышленно-строительному комплексу натурально-стоимостного баланса республики.

информации, директивных документов Госплана республики и ряда других исходных материалов.

Одним из важнейших направлений по улучшению работы отрасли народного хозяйства — строительства — является обеспечение сбалансированности между объемами строительных и монтажных работ и требуемыми для их осуществления материальными, трудовыми и фондовыми ресурсами. Для обеспечения взаимоувязки объема строительства и необходимых ресурсов для его выполнения в плановом периоде составляется натурально-стоимостной межотраслевой баланс промышленно-строительного комплекса (сокращенно НСМБ ПСК). Составление плановой модели призвано решить следующие основные задачи:

- определить плановый объем (в натуральном и денежном выражении) важнейших материальных ресурсов капитального строительства в разрезе его технологических типов (I блок), отраслей народного хозяйства (II блок), конкретных фондодержателей (III блок) и производителей строительных и монтажных работ (IV блок) в целом на пятилетку и на отдельные годы пятилетки;

- установить плановые объемы трудовых и фондовых ресурсов для планируемого объема СМР в следующих разрезах: а) социальных секторов; б) отраслей народного хозяйства; в) министерств и ведомств; г) видов строительства;

- сбалансировать объемы СМР и ресурсов, выявить несоответствия между планируемыми объемами СМР и необходимыми для их выполнения ресурсами во всех разрезах, перечисленных выше;

- произвести разнoвариантные расчеты потребности в материальных, денежных, трудовых и фондовых ресурсах, исходя из заданного планового объема и отраслевой структуры СМР;

- проверить соответствие между объемами ресурсов для строительства в плановом периоде, в планах собственного производства и планах ввоза продукции.

Разработке плановой модели на перспективный период, в частности на годы XII пятилетки (1986—1990 гг.), предшествует составление отчетного (нормативного) межотраслевого баланса промышленно-строительного комплекса, принципиальная схема которого показана ниже (рис. 1).

В первой части баланса — производство продукции — определяются объемы и структура произведенной в народном хозяйстве республики продукции. В подлежащем здесь указываются важнейшие продукты в натуральных и стоимостных измерителях по отраслям народного хозяйства, а также по основным подотраслям промышленности. Полнота охвата объемов произведенной в отраслях продукции и общественного продукта республики в целом будет достигнута включением в но-

I часть Производство продукции	II часть Производственное потребление продукции	III часть Конечный продукт
	IV часть Создание и первичное распределение доходов	
	V часть Распределение основных производственных фон- дов; капитальные вло- жения и трудовые ре- сурсы	

Рис. 2. Принципиальная схема отчетного (нормативного) натурально-стоимостного межотраслевого баланса промышленно-строительного комплекса.

менклатуру подлежащего этой части позиций «прочая продукция отрасли» и «прочие отрасли материального производства».

Сказуемое этой части (I) строится в разрезе министерств и ведомств союзного, союзно-республиканского и республиканского подчинения, находящихся на территории республики. Таким образом, здесь по строкам показывается объем произведенного важнейшего продукта в натуральном и денежном выражениях по отраслям народного хозяйства и промышленности по полному кругу хозяйств, находящихся на территории республики в ведомственном разрезе, а по столбцам — текущие материальные затраты на производство продукции министерств и ведомств в отраслевом и продуктовом разрезах.

Во второй части баланса — производственное потребление продукции — подлежащее совпадает с подлежащим первой части. В сказуемом целесообразно выделить внутри министерств и ведомств важнейшие виды продукции в соответствии с номенклатурой основных отраслей и продуктов натурально-стоимостного межотраслевого баланса республики. Следовательно, по строкам здесь, в этой части (II) будет отображено распределение продукции на нужды производственного потребления в отраслях материального производства, а по столбцам — формирование текущих материальных затрат на производство продукции данной отрасли (министерства или ведомства).

В третьей части баланса — конечный продукт — отражается конечное использование общественного продукта республики. Подлежащее этой части совпадает с подлежащим первой части, а в сказуемом содержатся элементы конечного продукта: личное и общественное потребление, капитальные вложения в отрасли

производственной и непроизводственной сферы, капитальный ремонт, ввоз и вывоз продукции. Таким образом, эта часть (III) позволяет по строкам проследить объем и элементную структуру соответствующих видов конечной продукции, по столбцам — объем и вещественную структуру элементов используемого национального дохода, ввоза и вывоза и др.

В четвертой части баланса — создание и первичное распределение доходов — отражена стоимостная структура условно-чистого продукта республики. Подлежащее формируется в разрезе основных элементов условно-чистой продукции, а сказуемое совпадает со сказуемым второй части. В результате по строкам можно определить объем каждого элемента первичного распределения доходов и структуру его образования, а по столбцам — условно-чистую продукцию, созданную предприятиями соответствующих отраслей (министерств), и ее первичное элементное распределение.

В пятой части баланса намечается отразить основные производственные фонды, капитальные вложения и трудовые затраты. Сказуемое совпадает со второй и четвертой частями баланса, а подлежащее включает позиции, которые характеризуют движение основных производственных фондов, незавершенного строительства, объем капитальных вложений и среднегодовую численность работающих.

Для обеспечения сбалансированности между объемами строительства и потребностью в ресурсах в состав модели промышленно-строительного комплекса включены специальные рабочие блоки (см. рис. 2). Содержание этих рабочих блоков заключается в следующем:

I блок — распределение СМР и ресурсов по видам (по «чистым» отраслям) строительства.

В этом блоке все показатели распределены по технологическому принципу строительства.

Так, в первом блоке «чистые» отрасли, или виды строительства, соединяют в себе определенное количество объектов однородного назначения, различаются по своим технологическим параметрам, т. е. этажности зданий, отопляемости, существованию каркаса, стеновому материалу и другим параметрам. Целью разделения объектов по технологическим параметрам (типам) является получение конкретных сведений о производственных затратах (необходимых ресурсах) по всем возможным видам зданий и сооружений.

Объем строительно-монтажных работ всех отраслей (видов) строительства I блока можно записать в виде формулы

$$(ВР)_c = \sum_{r=1}^R (СМР)_r,$$

а расход ресурса на производство объема соответствующего вида строительства

$$x_{ir} = f[(СМР)_r],$$

где $(ВП)_c$ — совокупный объем продукции строительства;
 $(СМР)$ — стоимость объема строительно-монтажных работ;

x_{ir} — расход i -го ресурса на производство объема $СМР$ r -го вида;

$r = 1, 2, \dots, 10$ — виды строительства.

II блок — распределение $СМР$ и ресурсов по отраслям народного хозяйства и подотраслям промышленности.

Основой распределения $СМР$ по отраслям народного хозяйства и подотраслям промышленности является принцип «реальной» отрасли, которая значительно отличается от «чистой». Этот раздел полностью формируется по хозяйственной отрасли народного хозяйства и по классификации, используемой Госпланом республики. При этом между блоками I и II существует следующая зависимость

$$(ВП)_c = \sum_{r=1}^R (СМР)_r = \sum_{l=1}^L (СМР)_l + \sum_{m=1}^M (СМР)_m,$$

где $l = 1, 2, \dots, L$ — количество отраслей материального производства;

$m = 1, 2, \dots, M$ — количество отраслей непроеизводственной деятельности.

По своему содержанию «I» и «II» включают отдельные конкретные хозяйственные отрасли материального производства и непроеизводственной деятельности народного хозяйства. Их количество определяется классификацией сводного плана народного хозяйства по капитальному строительству.

III блок — распределение $СМР$ и ресурсов по министерствам и ведомствам республики.

Этот блок модели формируется на базе заказов министерств и ведомств республики, т. е. по конкретным фондодержателям капитальных вложений. При этом министерства и ведомства группируются по подчиненности: союзные, союзно-республиканские и республиканские. В итоге этого блока объем $(ВП)_c$ по республике будет сформулирован в следующем виде:

$$(ВП)_c = \sum_{k=1}^K (СМР)_k + \sum_{p=1}^P (СМР)_p + \sum_{q=1}^Q (СМР)_q;$$

где $k = 1, 2, \dots, K$ — количество министерств и ведомств союзного подчинения;

$p = 1, 2, \dots, P$ — количество министерств и ведомств
союзно-республиканского подчинения;
 $q = 1, 2, \dots, Q$ — количество министерств и ведомств рес-
публиканского подчинения.

Количество единиц k , p и q определяется конкретным пла-
ном по капитальному строительству народного хозяйства рес-
публики.

IV блок — распределение СМР и ресурсов по фактическим
производителям строительных работ.

В этом блоке отражаются объем СМР и ресурсы, необхо-
димые для выполнения строительно-монтажных работ по под-
рядной деятельности стройорганизаций и похозспособу. При
этом сумма СМР по подрядной деятельности формируется по
конкретным строительным организациям, независимо от под-
чиненности, а по хозспособу — по конкретным производителям
работ.

В полном виде между всеми блоками существует следующая
зависимость:

$$\begin{aligned}
 (\text{ВР})_c &= \underbrace{\sum_{r=1}^R (\text{СМР})_r}_{\text{I блок}} = \underbrace{\sum_{l=1}^L (\text{СМР})_l + \sum_{m=1}^M (\text{СМР})_m}_{\text{II блок}} = \\
 &= \underbrace{\sum_{k=1}^K (\text{СМР})_k + \sum_{p=1}^P (\text{СМР})_p + \sum_{q=1}^Q (\text{СМР})_q}_{\text{III блок}} = \\
 &= \underbrace{\sum_{s=1}^S (\text{СМР})_s + \sum_{t=1}^T (\text{СМР})_t}_{\text{IV блок}},
 \end{aligned}$$

где $s = 1, 2, \dots, S$ — количество подрядных организаций;
 $t = 1, 2, \dots, T$ — количество организаций, выполняющих
работу по хозспособу.

Исключительно важное значение для полезности информации
создаваемой модели имеет определение оптимальной класси-
фикации материальных ресурсов в натуральном и денежном
выражении. Особенностью составления комплекса является
также то, что отражение ресурсов — материальных и денеж-
ных — по всем блокам модели доведено до фактической стои-
мости строительно-монтажных работ. В модель промышленно-
строительного комплекса предусмотрено включить также квад-
ранты трудовых затрат на производство строительно-монтаж-
ных работ и основных производственных фондов строительного
назначения.

Разработка натурально-стоимостного межотраслевого балан-

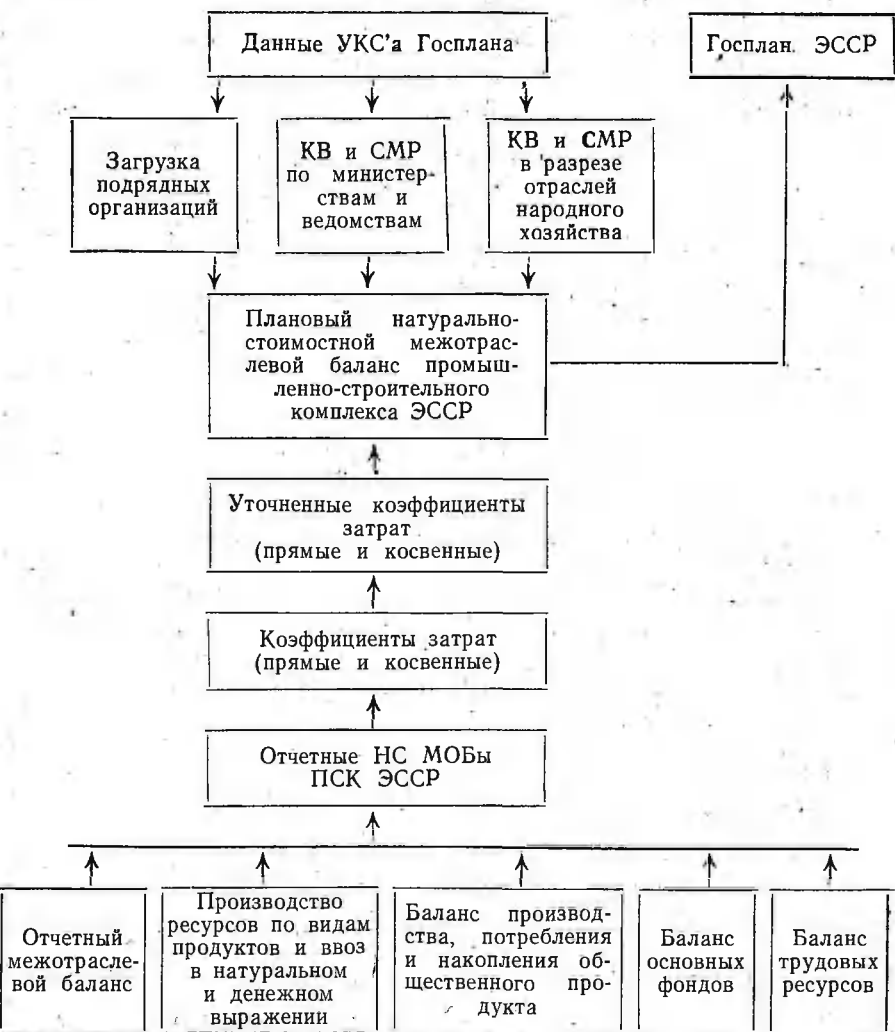


Рис. 3. Принципиальная схема последовательности формирования информации для планового баланса.

са промышленно-строительного комплекса должна осуществляться на стадии формирования проекта народнохозяйственного плана республики и на заключительном этапе расчетов основных направлений развития народного хозяйства. Разработка межотраслевых балансов данного вида может осуществляться и на предварительном этапе проведения плановых расчетов с целью прогнозных расчетов отдельных частей ба-

ланса до сводно-отраслевых показателей развития народного хозяйства в натуральном и стоимостном выражениях.

Процесс разработки натурально-стоимостного межотраслевого баланса промышленно-строительного комплекса в основе своей представляет взаимосвязанные расчеты:

- 1) расчет и корректировка коэффициентов прямых и косвенных затрат и средних цен;
- 2) преобразование показателей, характеризующих объемы производства, к виду, пригодному для балансовых расчетов;
- 3) расчет показателей конечного продукта;
- 4) сводно-балансовые расчеты и расчеты данных, необходимых для балансировки показателей НСМОБ ПСК;
- 5) расчет показателей выходных таблиц (приведение выходных данных к виду, пригодному для плановых расчетов в Госплане);
- 6) расчет приводных выходных данных (аналитические расчеты).

Все эти расчеты необходимы для формирования входных данных по материальному производству, элементам конечного продукта и формирования систем взаимосбалансированных выходных показателей НСМОБ ПСК.

На рис. 2 показана принципиальная схема последовательности формирования информации для планового натурально-стоимостного межотраслевого баланса промышленно-строительного комплекса.

Помимо перечисленных документов необходимо использовать как данные первичной статистичности и статразработок, так и плановых показателей других отделов и управлений Госплана республики.

С ростом масштабов строительства в ЭССР увеличивается одновременно и потребность его в материальных, трудовых и финансовых ресурсах. Это вызывает необходимость обеспечить более точное определение и выполнение объема строительного производства. Кроме того, не менее важное значение имеет подготовка адекватных исходных данных в структуре затрат на производство строительных и монтажных работ, исходя из особенностей и специфики отраслей строительства.

На основе вышесказанного приходим к выводу о том, что в современных условиях, когда значительно повышается роль перспективного планирования, а пятилетний план становится основным рабочим документом, важное значение приобретает плановое управление продолжительностью всего инвестиционного процесса на основе прогрессивных норм.

ABOUT ONE OF THE APPROXIMATIONS IMPROVING EQUILIBRIUM OF THE PRODUCTION AND CONSUMING

V. Kirspuu

S u m m a r y

This article is dealt with one of the points of view on the problem of perfection balance between production and consuming in such field of national economy as construction ensuring the balance between volume of construction work and the necessary resources is the subject of discussion.

Basic principles and means of working out the natural value balance of different branches of industry in the industry-construction complex, is given as the mean of solution some planned problems.

Side by side with the scheme of construction the planned balance there are some aspects of its construction — calculation of normative coefficients and the fact information utilization.

ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭКОНОМЕТРИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ ДЛЯ ПРОГНОЗА ПЛАНОВЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ

Ш. Х. Беркович

Институт планирования ЭССР

1. Введение

Планомерность развития народного хозяйства — важнейшая особенность и одно из главных преимуществ социализма. Подчеркивая значение плана, Ленин отмечал, что «только то строительство может заслужить название социалистического, которое будет производиться по крупному общему плану, стремясь равномерно использовать экономические и хозяйственные ценности» /1/.

Практическая реализация и использование такого преимущества социалистической экономики как его планомерность могут быть осуществлены только с учетом объективных экономических законов социализма, исходя из установленных пропорций и соотношений между различными отраслями производства, распределением орудий и средств производства, а также трудовых ресурсов.

В то же время одна из основных задач планирования как раз и состоит в том, чтобы разработать и обеспечить такие народнохозяйственные пропорции, которые бы в наибольшей степени соответствовали социально-экономическим целям развития общества на данном этапе.

Проблема темпов и пропорций в развитии как отдельных отраслей, так и народного хозяйства в целом, гармонического сочетания различных элементов воспроизводственного процесса для неуклонного подъема экономики страны всегда была главной проблемой методологии планирования народного хозяйства. Задача планирования состоит в том, чтобы обеспечить такие пропорции, которые в наибольшей степени соответствуют требованиям повышения эффективности общественного производства на основе достижений научно-технического прогресса, а также насущным проблемам социально-экономического развития.

Структура народного хозяйства, материальные и стоимостные хозяйственные связи, их качественная и количественная характеристика складываются в зависимости от многих обстоятельств, в том числе от темпов развития различных звеньев экономики. Как материально-вещественные, так и стоимостные пропорции на каждом этапе развития народного хозяйства определяются достигнутым техническим уровнем производства, а также рядом объективных экономических отношений и условий, в которых взаимодействуют различные факторы и элементы производства.

Таким образом проявляется изменчивость народнохозяйственных пропорций и соответствующих им показателей. В то же время эти пропорции, как и другие характеристики народного хозяйства, обладают определенной инерцией, проявляющейся в стремлении сохранить наметившуюся ранее тенденцию изменения во времени.

Поэтому качественная характеристика экономического развития на перспективу должна наряду с учетом влияния научно-технического прогресса и других «априорных» факторов содержать также результаты анализа и прогноза системы показателей, отражающих сложившуюся ранее тенденцию их изменения. В связи с этим большое значение в экономическом прогнозировании приобретают подходы, связанные с экономикоматематическим моделированием и использованием ЭВМ.

Моделирование развития экономической системы может осуществляться различными способами, что позволяет более полно выявить ее свойства.

Не претендуя на полноту рассмотрения, выделим два возможных подхода к расчету значений экономических показателей на перспективу: нормативно-целевой и экстраполяционный.

В первом случае параметры модели задаются с помощью соответствующим образом подобранных нормативов (вопрос об их обосновании решается вне модели).

Второй подход основан на выявлении тенденций изменения характеристик развития экономической системы и причинных связей между ними, а также на описании механизмов функционирования системы и его изменения на будущее. В этом случае определение параметров моделей проводится с использованием статистической информации и методов математической статистики, что является одним из характерных признаков эконометрического моделирования.

Несмотря на условность классификации моделей (особенно в связи с появлением комплексных моделей, построенных с использованием разнообразных приемов), отметим еще некоторые особенности эконометрических моделей.

Одна из них состоит в том, что эконометрическая модель представляет собой систему уравнений, служащих для опре-

деления одного неизвестного показателя через совокупность влияющих на него факторов. При этом переменная, вычисляемая из одного уравнения, может использоваться в других в качестве аргумента, влияющего на значения остальных переменных, что соответствует реально существующим соотношениям между экономическими показателями.

Другая особенность эконометрических моделей состоит в том, что они допускают достаточно широкий произвол в выборе их структуры. В силу этой особенности процесс построения таких моделей не поддается стандартизации, а сами модели, в силу произвольности выбора состава переменных, зависят не только от поставленных целей, но и от выбора исследователя.

2. Описание модели

Одной из разновидностей таких моделей является разработанная в рамках автоматизированной системы плановых расчетов (АСПР) Госплана ЭССР модель, в которой рассматривается взаимосвязь укрупненных сводных плановых показателей, характеризующих процесс воспроизводства народного хозяйства республики.

Среди используемых показателей (переменных) модели различают группы входных и выходных переменных. Входными являются переменные, значения которых задаются при решении извне. К ним относятся те конкретные экономические рычаги, с помощью которых осуществляется регулирование экономического механизма (например, факторы роста эффективности). К задаваемым извне переменным относятся также и характеристики экономики при начальных условиях анализа или прогнозирования (переменные исходные фазы развития). Ими могут быть показатели производственных результатов, показатели ресурсов, показатели взаимосвязей и структуры.

Любой набор значений всех входных переменных призван количественно выражать те условия, в которых функционировало, функционирует или будет функционировать моделируемый объект в соответствующем году. Динамическими рядами показателей можно задавать последовательные изменения экономических ситуаций и, значит, исследовать внешние и внутренние хозяйственные факторы, оказывающие влияние на экономический механизм. Каждая входная переменная в этом случае будет представлена в виде временного ряда значений (т. е. тенденций, траекторий).

Назначение выходных переменных — регистрировать результативные характеристики развития экономики, которые рассчитываются при заданных значениях входных переменных, т. е. при заложенных в последние условия развития. Если входные

переменные заданы в виде траектории на целый ряд лет, то по модели можно рассчитать значения выходных переменных, которые также будут представлять собою временные ряды и характеризовать тенденции развития.

По характеру и способу отражения действительности данная модель относится к так называемым моделям адекватного описания связей между переменными, в которых стоимостной механизм расширенного воспроизводства выражен в виде рекурсивной цепи алгебраических уравнений.

Такая модель является весьма удобной в работе, поскольку качественное влияние входных переменных на выходные непосредственно интерпретируется с точки зрения содержания воспроизведенных в модели взаимосвязей, и для каждого качественного изменения переменной можно найти количественный эквивалент.

Для ее реализации необходимо иметь достаточно продолжительные временные ряды показателей, отображающих динамику механизма взаимосвязи переменных. Помимо динамических рядов необходимо также иметь дополнительную информацию о наиболее важных процессах и мероприятиях в области техники, технологии, отраслевой структуры производства, организации, экономической политики и т. д., которые происходили или проводились в народном хозяйстве и являлись причиной наблюдаемых по временным рядам изменений в тенденциях изучаемых показателей.

Обладая такой информацией, в процессе анализа и прогнозирования можно задаваться тенденциями для входных переменных, отличными от имевшихся в действительности и выражающими иные варианты развития экономики. Тогда, пользуясь заданными значениями входных переменных и формально определенной системой взаимосвязей, можно каждый раз рассчитывать значения выходных переменных и тем самым ответить на вопросы типа «что было бы, если...?»

Имитируя годовой шаг развития экономики и изменения значений соответствующих показателей, модель позволяет пересчитать эти характеристики на последующий период. При этом используются исходные данные абсолютных показателей на базовый период, исходя из них на этот же период рассчитываются переменные распределительных пропорций, которые прогнозируются на ближайший год (или ряд лет), а затем уже по ним пересчитываются прогнозные значения абсолютных показателей на один или несколько лет.

Исходным материалом для модели служат временные ряды по пятнадцати сводным показателям, которые характеризуют состояние экономики до рассматриваемого года « t », а также тенденцию изменения экономической ситуации за предшествующий период (к ним относятся такие показатели социально-эко-

номического развития республики, как валовой общественный продукт, национальный доход произведенный и использованный, фонды потребления и накопления, оплата труда и т. д.). В модели эти показатели называются абсолютными. Из них двенадцать задаются, а остальные три рассчитываются дополнительно в самой модели.

На основании входных данных рассчитываются так называемые инструментальные переменные (10 шт.), являющиеся характеристикой условий хозяйствования. Такими переменными в модели являются доля фонда накопления в национальном доходе, соотношение произведенного и использованного национального дохода, органическое строение основных производственных фондов, фондоемкость и ряд других показателей, вычисляемых на базе входных показателей.

С помощью переменных на модели могут проводиться численные эксперименты по расчету различных вариантов состояния экономики. Численное изменение значений этих переменных можно интерпретировать как результат некоторых качественных изменений или структурных сдвигов в экономике. Таким образом, в результате расчета могут быть получены ожидаемые численные характеристики результатов качественных изменений.

Наряду с инструментальными переменными рассчитываются также показатели, являющиеся измерителями эффективности народного хозяйства, т. е.

- производительность общественного труда,
- фондоотдача,
- материалоемкость,
- перерабатывающая способность труда,
- норма прибавочного продукта и некоторые другие.

После того, как на основе исходного временного ряда значений абсолютных показателей до года « t » рассчитываются значения инструментальных переменных и показателей эффективности на этот же период, начинается вычисление значений всех показателей на год « $t + 1$ » и далее, т. е. прогнозный расчет, принципиальная схема которого дана на рис. 1. Отметим, что собственно прогнозным (т. е. расчетом на основе тенденции) является только расчет значений инструментальных переменных, значения же абсолютных показателей и показателей эффективности на год « $t + 1$ » находятся уже по имитационной модели, т. е. с учетом связывающих соотношений.

На рис. 1, а также на приведенном ниже рис. 2 использованы следующие сокращения:

$АБС_t$ — значения абсолютных показателей в году t ;

$И_t$ — значения инструментальных переменных в году t ;

$ЭФ_t$ — значения показателей эффективности в году t .

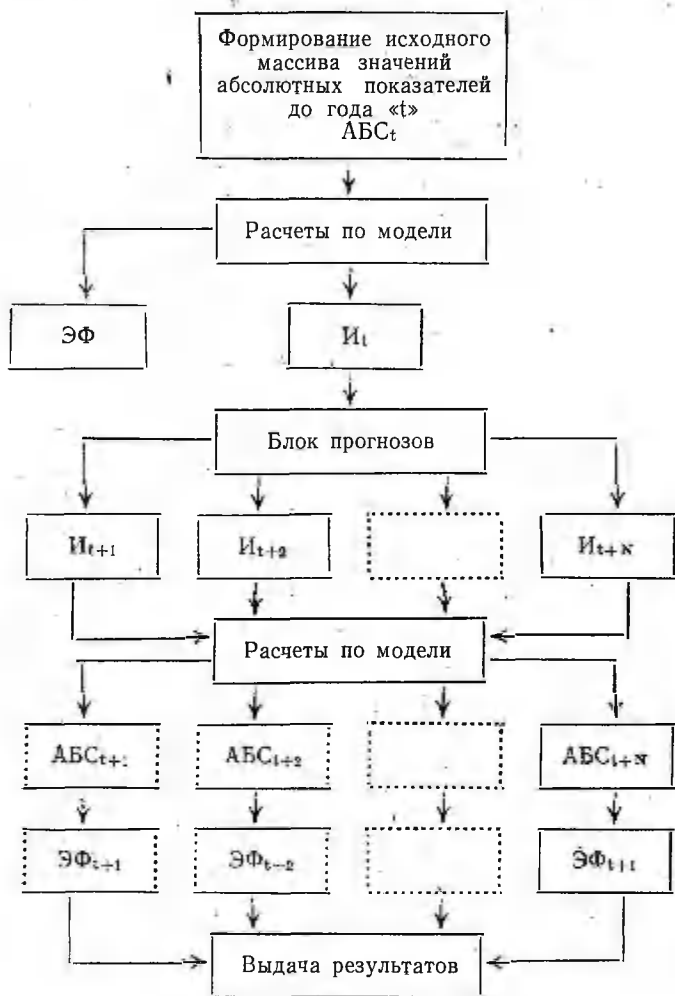


Рис. 1. Порядок выполнения расчетных процедур в случае использования модели для прогнозов.

Индексы « $t+1$ », « $t+2$ », « $t+N$ » обозначают, что расчет значений этих же показателей ведется соответственно на 1-й, 2-й или N -й прогнозный год.

На рис. 2 верхний индекс «0» указывает на значения показателей и переменных, относящихся к «базовому» расчету на исходный год. Последующие значения этого индекса соответствуют порядковому номеру вводимых в расчет изменений инструментальных переменных.

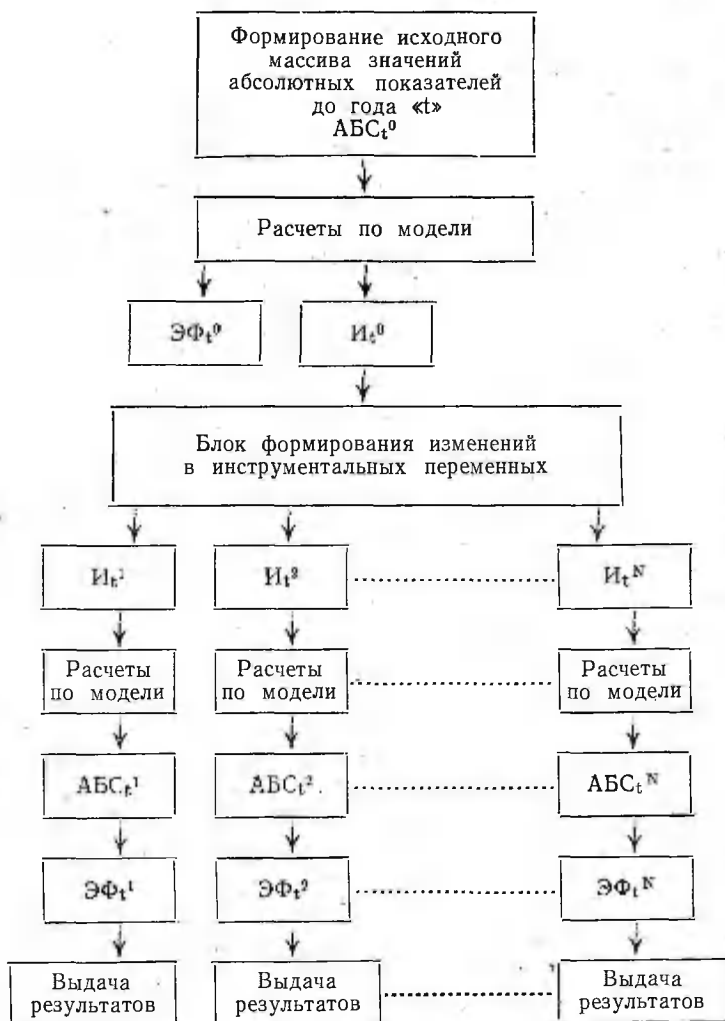


Рис. 2. Последовательность вычисления показателей в случае использования модели для экономического анализа системы.

Наряду с описанной выше схемой прогнозных расчетов модель может быть использована также в качестве инструмента для анализа. Принципиальная схема и порядок расчетов для этого случая указаны на рис. 2.

Временной ряд абсолютных показателей, инструментальные переменные и выходные показатели эффективности в случае анализа вычисляются до года « t », т. е. на период, по которому



Рис. 3. Информационное взаимодействие в рамках системы эконометрических моделей.

имеются фактические данные. Однако такой единичный расчет является не целью, а прологом к ряду дальнейших процедур анализа и расчетов, во время которых выявляются положительные и отрицательные тенденции изучаемых явлений, проводится их качественное обоснование. Если это невозможно, то прodelьывают ряд повторных расчетов, в процессе которых изменяются и корректируются исходные показатели, чтобы определить степень и границы их влияния на отмеченные тенденции. При этом изменение значений инструментальных переменных позволяет формировать и изучать предполагаемые или гипотетические варианты экономических ситуаций. Так как изменение инструментальных переменных в модели соответствует формированию некоторых экономических гипотез (например, задается соотношение между потреблением и накоплением, прибавочным продуктом и совокупными производственными издержками), то тем самым можно получить ответы на вопросы типа «что будет?» или «что было бы, если...?» и наряду с этим — варианты расчеты.

На базе результатов прогнозных расчетов уже вновь производится расчет целого ряда вариантов при различных исходных значениях инструментальных переменных, т. е. в сущности, для других периодов повторяется описанный ранее процесс анализов и выяснения возможных исходов. Но поскольку эти результаты относятся уже к последнему периоду, то их можно считать вариантами прогноза на ближайший планируемый год и, соответственно, использовать как предварительные расчеты.

Следует подчеркнуть, что основным достоинством использования модели в любом из указанных аспектов является не одноразовый расчет, а серия экспериментальных расчетов, в которых непосредственно реализуются задаваемые условия.

При этом в случае, когда производятся вариантные расчеты, условия для каждого следующего варианта могут быть определены заранее по некоторой схеме, либо могут задаваться экономистом-плановиком уже после анализа и изучения предыдущих. Таким образом проявляется взаимодействие модели с экспериментатором, задающим условия.

3. О системе эконометрических моделей

Описанная выше модель анализа и прогноза сводных показателей развития народного хозяйства республики, используемая наряду с другими моделями подсистемы «Сводный народно-хозяйственный план» (СНХП) АСПР Госплана ЭССР, является одним из элементов совершенствования планирования. В частности, ведутся работы по разработке и практическому использованию следующих моделей:

- эконометрическая модель изменения основных показателей развития народного хозяйства республики;
- целевая динамическая модель;
- оптимизационная динамическая межотраслевая модель с использованием метода скользящего планирования.

Единая цель всех этих работ — повысить обоснованность плановых расчетов путем использования различных по своей структуре моделей и подходов для расчета одних и тех же показателей. Тем самым закладывается основа для более полного использования в практике планирования результатов модельных расчетов и формирования различных плановых вариантов. Для более надежной работы системы моделей и каждой в отдельности необходимо обеспечить их своевременной и достоверной информацией, исходящей из единого источника, а также обеспечить комплексное использование результатов расчета.

С этой целью производится работа по объединению этих моделей в единую систему расчетов, которая позволит осуществлять следующие функции:

- 1) анализ развития народного хозяйства республики;
- 2) прогноз параметров построенных моделей;
- 3) многовариантный прогноз элементов системы (отдельных показателей и их групп);
- 4) увязка вариантов прогноза;
- 5) анализ полученных результатов и формирование вариантов развития экономики республики.

Для реализации этих целей перечисленные ранее модели необходимо объединить в систему, функционирование которой схематически изображено на рис. 3.

На основе информации о динамике и фактическом значении ряда показателей на текущий момент с помощью эконометрической и имитационной моделей производятся расчеты и прогноз сводных общеэкономических показателей на перспективу.

Целевая динамическая модель, а также оптимизационная динамическая модель, использующие принцип скользящего планирования, позволят на основе заданных норм прямых материальных затрат, трудо- и фондоемкости, объемов основных фондов и капиталовложений рассчитать на планируемую перспективу объемы выпусков валовой продукции по отраслям и соответствующие им капиталовложения.

Расчет одного и того же круга показателей по двум моделям (в соответствии с рис. 3) позволит не только получить несколько различных предплановых вариантов как основу для принятия планового решения, но и организовать между ними итеративный процесс взаимобмена информации и согласования проводимых расчетов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ленин В. И. Полн. собр. соч. — 5-е изд., т. 32.

EXPERIENCE TAKING ADVANCE OF THE ECONOMETRIC MODELS PROGNOSING PLANNED INDICES

Sh. Berkovitch

Summary

The use of the econometric models in planning to analyse and prognosticate separate indices of the National Economy Collective Plan is described. In addition to the tendencies of index changes important relations between the indices are taken into account.

Besides the concrete econometric model the principles of combining separate models into the system are also observed.

МАТЕМАТИКО-СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ПОТЕРЬ ОТ ВРЕМЕННОЙ НЕТРУДОСПОСОБНОСТИ (ВН) РАБОЧИХ НА ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РАБОЧЕГО ВРЕМЕНИ

Р. Вейрам

Тартуский государственный университет

В качестве основной идеи настоящего анализа выступает гипотеза, согласно которой изменение потерь рабочего времени, связанных с ВН рабочих, не вызывает обратно пропорционального изменения фактически отработанного фонда рабочего времени. Подтверждение указанной гипотезы базируется на установленной прямой связи между изменениями потерь от ВН и изменением уровня сверхурочной работы, при этом потери от ВН рабочих выступают в качестве причины.

Необходимым условием для решения поставленной задачи является разделение фактически отработанного времени на урочное и сверхурочное (см. схему 1), которые образуют структурные компоненты фактически отработанного фонда рабочего времени. При этом предполагается, что изменение потерь от ВН различно воздействует на изменение названных структурных компонентов, в результате чего изменение уровня фактически отработанного фонда (полезного) рабочего времени под воздействием ВН имеет недетерминированный характер.

Основной упор при разработке статистических основ анализа влияния потерь от ВН сделан на выбор системы показателей, характеризующих совокупность статистических данных использования рабочего времени. Применяемые в анализе показатели использования рабочего времени, разработанные на основе системы показателей, предложены Г. И. Баклановым /1, с. 140—147/. Характерной чертой последней является то обстоятельство, что построением баланса рабочего времени с помощью показателей в ней соединяются два различных направления исследования, весьма распространенные в литературе: исследование целодневного календарного фонда времени и исследование внутрисменного фонда рабочего времени.

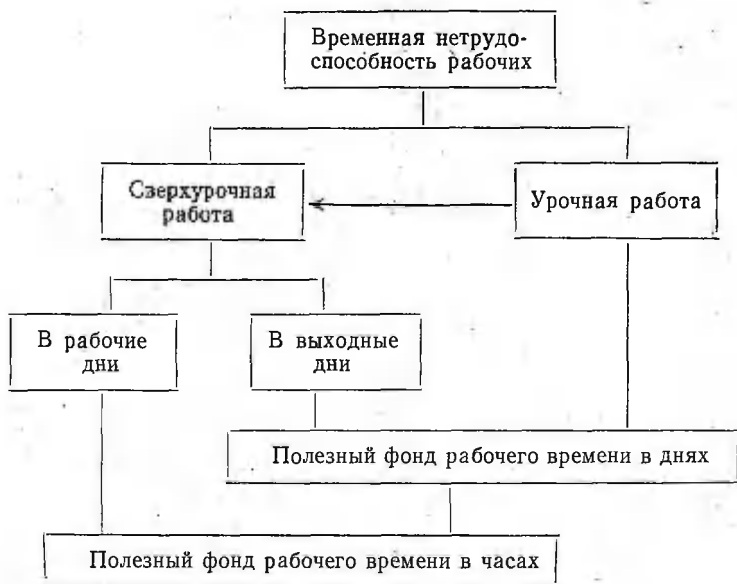


Схема 1. Возможные варианты влияния ВН на фактически отработанное рабочее время.

Таким образом, все показатели, разработанные на основе данных формы 2—т статистической отчетности промышленных предприятий (см. табл. 1), разделяются на три группы: показатели целодневного календарного фонда времени рабочих (x_1 до x_7); показатели внутрисменного фонда рабочего времени (x_8 и x_9) и интегральные показатели (x_{10} до x_{13}). Интегральными показателями характеризуются структурные компоненты полезного фонда рабочего времени, полезный фонд рабочего времени и уровень потерь рабочего времени от ВН рабочих. Последний получен по следующей формуле:

$$x_{10} = x_1 \cdot k, \quad (1)$$

где x_{10} — фактически потерянные рабочие часы из-за ВН рабочих на одного рабочего в году, интегральный уровень ВН рабочих (час.);

x_1 — фактически потерянные рабочие дни из-за ВН рабочих на одного рабочего (дни);

k — фактическая продолжительность рабочего дня (час.).

Применение в настоящем исследовании интегральных показателей обусловлено следующими обстоятельствами:

1) применение интегрального показателя полезного фонда рабочего времени в качестве результативного показателя вклю-

Перечень применяемых в анализе показателей использования рабочего времени

Наименование показателя	Обозначение	Источник
I. Показатели целодневного календарного фонда времени рабочих:		
1. Потерянные рабочие дни из-за ВН на одного рабочего (дни)	x_1	ф. 2—t
2. Коэффициент потерянных дней от ВН в максимально возможном фонде рабочего времени, коэффициент нетрудоспособности	x_2	ф. 2—t
3. Относительное изменение потерянных рабочих дней от ВН на одного рабочего, индекс динамики	x_3	ф. 2—t
4. Отработанные рабочие дни на одного рабочего, полезный фонд рабочего времени (дни)	x_4	ф. 2—t
5. Сверхурочная работа по выходным дням на одного рабочего (дни)	x_5	ф. 2—t
	x_6	$x_4 - x_5$
7. Число праздничных и выходных дней на одного рабочего (дни)	x_7	
II. Показатели внутрисменного фонда рабочего времени		
1. Нормативная продолжительность рабочего дня (часы)	x_8	см. формулу 2
2. Сверхурочная работа в рабочие дни (часы)	x_9	$x_{13} - (x_5 \cdot x_8)$
III. Интегральные показатели использования рабочего времени:		
1. Интегральный показатель потерь рабочего времени из-за ВН на одного рабочего (часы)	x_{10}	см. формулу 1
2. Интегральный полезный фонд рабочего (часы)	x_{11}	ф. 2—t
3. Интегральный урочный фонд рабочего времени на одного рабочего (часы)	x_{12}	$x_{11} - x_{13}$
4. Интегральный показатель сверхурочной работы (в выходные и рабочие дни) на одного рабочего	x_{13}	ф. 2—t

чает в себя все возможные варианты влияния потерь от ВН рабочих, в том числе и сверхурочную работу в рабочие дни (см. схему 1).

2) применением показателя интегрального уровня потерь от ВН рабочих элиминируется воздействие фактора режима на уровень потерь от ВН рабочих.

Таблица 2

Зависимость потерянных рабочих дней из-за ВН от режима работы предприятия

Режим работы	Продолжительность периода ВН	
	в календарных днях	в рабочих днях
1. При шестидневной рабочей неделе	7	6
2. При пятидневной рабочей неделе	7	5
3. При условии помесячного учета рабочего времени	7	4—5

Таблица 3

Распределение режимов работы предприятия по отраслям промышленности в период 1980—1982 гг.

	Нормативная продолжительность раб. дня	Всего	Режим работы по нормативной продолжительности рабочего дня, %		
			до 7,9 ч	7,9—8,15 ч	выше 8,15
1. Минлеспром	7,86	100	40,5	42,7	16,8
2. Минлегпром	7,66	100	63,0	30,0	6,9
3. Минстройматериалов	8,13	100	23,4	51,6	25,0
4. Минпищепром	8,32	100	14,4	35,6	50,0
5. Минмясомолпром	8,76	100	11,9	15,4	72,6
6. Минместпром	8,30	100	15,5	35,1	49,3
Средний	8,21	100	31,4	34,1	34,5

Далее подвергается подробному анализу фактор «режим работы». Как известно, в настоящее время предприятия работают с режимами шестидневной рабочей недели, пятидневной рабочей недели или помесячного учета (суммированного) рабочего времени. Исходя из этого, число потерянных рабочих дней из-за ВН зависит от режима работы, т. е. от нормативных (планируемых) рабочих дней в неделе. Например (см. табл. 2), при равной продолжительности периода случая ВН в календарных днях (7 дней) его продолжительность в рабочих днях существенно варьируется (от 4 до 6 дней). В последнем и заключается воздействие фактора «режим работы» предприятия на уровень потерянных рабочих дней из-за ВН рабочих.

Статистическая отчетность промышленных предприятий (форма 2—т) не содержит данных о режиме работы предприятий. Для установления степени влияния режима работы на по-

терянные рабочие дни из-за ВН на одного рабочего в анализ включен показатель нормативной продолжительности рабочего дня (x_8). Последний выводится по следующей формуле:

$$x_8 = \frac{ч}{т},$$

где $ч$ — урочно отработанные человеко-часы, включая внутри-сменные простои ($ч$);

$т$ — урочно отработанные человеко-дни, включая целодневные простои (дни).

Далее рассматриваются режимы работы по промышленным министерствам (см. табл. 3). При этом эмпирически устанавливается, что предприятия с нормативной продолжительностью до 7,9 часа работают в основном в условиях шестидневной рабочей недели, соответственно с 7,9 до 8,15 часа — в условиях пятидневной рабочей недели и с нормативной продолжительностью выше 8,15 ч — в условиях суммированного учета рабочего времени.

По данным табл. 3 видно, что не существует отрасли промышленности, работающей в «чисто» одном режиме. Характерным для всех изучаемых отраслей является обстоятельство, что в одной отрасли предприятия работают в основном в двух режимах. Нормативная продолжительность рабочего дня различается по отраслям промышленности. Из этого вытекает, что существенная часть предприятий Минлегпрома относится к группе, работающей в условиях шестидневной рабочей недели (63,0%), а значительная часть объектов Минмясомолпрома относится к группе предприятий, работающих в условиях суммарного учета рабочего времени (72,6%).

В настоящее время для сопоставления потерь рабочего времени, связанных с ВН рабочих, по предприятиям и промышленным министерствам применяется показатель потерянных рабочих дней от ВН на одного рабочего (ф. 2—т и ф. 4). Поскольку последний показатель находится под воздействием режима работы предприятия, то с помощью линейного регрессионного уравнения

$$\alpha_1 = 24,077 - 1,5x_8 \quad (3)$$

можно установить средние фактические уровни потерянных рабочих дней от ВН на одного рабочего за период 1980—1982 гг., элиминируя воздействие режима на его уровень по промышленным министерствам¹.

С помощью приведенного регрессионного уравнения определено существенное влияние режима работы на изменение потерянных рабочих дней из-за ВН на одного рабочего. Такие же

¹ Множественный коэффициент регрессии равен 0,258, параметры значимости уравнения: $F = 22,92 < F_{0,99} = 6,76$.

результаты получены методом многомерного сравнения (в качестве аргументного признака применялась нормативная продолжительность рабочего дня). Дополнительно установлено (методом многомерного сравнения), что изменение интегрального уровня потерь от ВН рабочих не находится под воздействием изменений режима работы.

Таким образом, с помощью методов регрессионного анализа и многомерного сравнения установлено, что чем выше нормативная продолжительность рабочего дня, тем меньше уровень ВН рабочих по показателю потерянных рабочих дней от ВН на одного рабочего (и наоборот). Исходя из вышесказанного, следует, что для сопоставимости потерь от ВН рабочих необходимо применение показателя интегральных потерь от ВН рабочих. Этим и объясняется включение последнего показателя в настоящий анализ, поскольку он свободен от воздействия режима работы предприятия.

Далее описывается решение задачи по анализу влияния потерь рабочего времени, связанных с ВН рабочих, на изменение фактически отработанного фонда рабочего времени. Для изучения внутренней структуры связей в системе исходных показателей x_j ($j=1, \dots, 13$) (см. табл. 1) применялись методы факторного (компонентного) анализа. «Изучение внутренней структуры связей в системе показателей имеет большое аналитическое значение, так как позволяет познать механизм функционирования экономического объекта ...» /3, с. 134/.

Модель факторного анализа имеет вид /2, с. 211—212/:

$$x_j = \sum_{i=1}^k a_{ji} F_i, \quad (4)$$

где F_i — обобщенные факторы, обуславливающие систематическую вариацию переменных x_j и корреляционную связь между ними;

a_{ji} — нагрузка обобщенного фактора на переменную x_j ; количественно факторной нагрузкой a_{ji} выражается корреляция между j -тым признаком и i -тым фактором; квадрат факторной нагрузки a_{ji}^2 показывает часть дисперсии случайной величины x_j , описываемую фактором F_i .

Объектами анализа служили промышленные предприятия союзно-республиканского подчинения ЭССР, описываемые данными использования рабочего времени рабочих за период 1980—1982 гг. Анализ был проведен по данным общей совокупности и отдельно по промышленным министерствам. На основе внутренних связей 13-ти исходных показателей было отделено три синтетических фактора, которые в результате интерпретации матрицы преобразованных факторных нагрузок оказались относительно однотипными по промышленным министерствам.

Таблица 4

Матрица факторных нагрузок обобщенных факторов использования рабочего времени на промышленных предприятиях союзно-республиканского подчинения за период 1980—1982 гг.

Показатель	Факторные нагрузки		
	F ₁	F ₂	F ₃
X ₁	—0,243	0,925	0,018
X ₂	—0,016	—0,881	0,048
X ₃	0,015	0,538	0,021
X ₄	—0,924	—0,163	0,249
X ₅	—0,305	0,224	0,611
X ₆	—0,879	—0,234	0,035
X ₇	0,915	—0,198	—0,014
X ₈	0,800	—0,140	0,466
X ₉	0,170	0,263	0,487
X ₁₀	0,050	0,916	0,123
X ₁₁	0,046	0,916	0,123
X ₁₂	0,063	—0,464	0,706
X ₁₃	—0,022	0,374	0,734
Дисперсия %	29,66	24,36	19,56

Матрица факторных нагрузок, на основе которой интерпретируются обобщенные факторы по данным общей совокупности (промышленности в целом), представлена в табл. 4.

Первый обобщенный фактор для промышленных предприятий союзно-республиканского подчинения имеет высокие нагрузки на показатели x₇ (число праздничных и выходных дней, значение факторной нагрузки равно 0,915), x₄ — отработанные рабочие дни на одного рабочего (—0,924) и x₈ — нормативная продолжительность рабочего дня (0,800). Сказанное выше позволяет интерпретировать фактор F₁ как показатель режима работы предприятия, влияющий в основном на показатели целодневного использования рабочего времени.

Фактор F₂ имеет высокие нагрузки на показатели, характеризующие потери от ВН рабочих: x₁ — потерянные рабочие дни из-за ВН рабочих, x₂ — коэффициент нетрудоспособности, x₃ — индекс динамики потерь от ВН и x₁₀ — интегральный показатель потерь от ВН. Величины факторных нагрузок соответственно равны 0,925; 0,881; 0,538; 0,916. Исходя из этого, фактор можно интерпретировать как обобщающий фактор потерь от ВН рабочих. Включение показателей x₁₁ — интегрального полезного фонда рабочего времени (величина факторной нагрузки равна —0,237), x₁₂ — интегрального урочного фонда рабочего времени (—0,464) и x₁₃ — интегрального уровня сверхурочной работы (0,374) интерпретируется как изменения

в указанных показателях, обусловленные воздействием потери от ВН рабочих.

Третий обобщенный фактор имеет высокие нагрузки на показатели: x_{11} — интегральный полезный фонд рабочего времени, x_{12} — интегральный урочный фонд рабочего времени и x_{13} — интегральный показатель сверхурочной работы. Величины факторных нагрузок соответственно равны 0,937; 0,706; 0,734. Поскольку показатели x_{12} и x_{13} являются структурными компонентами интегрального полезного фонда рабочего времени, то изучаемый обобщенный фактор F_3 называется показателем отработанного рабочего времени рабочих. При этом обнаруживается, что вариация показателя сверхурочной работы имеет высокое значение в общей вариации фактически отработанного рабочего времени.

Наименования и структура выделенных обобщенных факторов по промышленным министерствам представлены в табл. 5.

Таблица 5

Структура обобщенных факторов использования рабочего времени рабочих по промышленным министерствам союзно-республиканского подчинения за период 1980—1982 гг.

Министерство	Обобщенные факторы			Дисперсии %
	F_1	F_2	F_3	
1. Минлеспром	режим	ВН рабочих	отработанное рабочее время	69
2. Минлегпром	сверхурочная работа	режим	ВН рабочих	79
3. Минстрой-матер.	ВН рабочих	отработанное рабочее время	режим	84
4. Минпищепром	сверхурочная работа	ВН рабочих	отработанное рабочее время	75
5. Минмясо-молпром	режим	ВН рабочих	отработанное рабочее время	75
6. Минместпром	ВН рабочих	сверхурочная работа	отработанное рабочее время	77
Промышленность в целом	режим	ВН рабочих	отработанное рабочее время	74

Данные таблицы показывают, что фактор потерь от ВН рабочих во всех изучаемых промышленных министерствах заметно выделяется. Фактор сверхурочной работы выделялся на предприятиях Минлегпрома, Минпищепрома и Минместпрома.

Дополнительно можно заключить, что на предприятиях изучаемых министерств показатели целодневного использования рабочего времени находятся под воздействием режима работы предприятий. Вышесказанное необходимо учитывать при сопо-

Таблица 6

Значения факторных нагрузок в синтетическом факторе «потери от ВН рабочих» по промышленным министерствам за период 1980—1982 гг.

Показатель	Минлес-пром	Минлег-пром	Мин-строй-матпром	Минпи-щепром	Минмясо-молпром	Минмест-пром	Промышленность всего
x_1	0,892	0,937	0,942	0,871	0,837	0,880	0,925
x_2	0,784	0,852	0,921	0,819	0,785	0,884	0,881
x_3	0,448	0,639	0,690	0,633	0,533	0,439	0,538
x_4	0,334	0	0,390	-0,435	0	-0,725	0
x_5	0	0,235	0	0	0,411	0	0,235
x_6	-0,246	-0,268	-0,477	-0,606	-0,225	-0,812	-0,234
x_7	0	0	0	0	-0,222	0	0
x_8	0	0	0	0	0	0	0
x_9	0	0,278	0	0,200	0,330	0	0,263
x_{10}	0,885	0,883	0,903	0,915	0,904	0,975	0,916
x_{11}	-0,570	-0,269	-0,459	0	0	-0,327	-0,237
x_{12}	-0,653	0	-0,511	-0,308	-0,297	-0,324	-0,464
x_{13}	0	0,352	0	0,252	0,689	0	0,374
Дисперс							
%	24,32	22,68	28,22	25,80	24,09	30,10	24,36

ставлении результатов использования рабочего времени по предприятиям отрасли и по отраслям.

Далее подробнее рассматривается формирование синтетических факторов ВН рабочих по промышленным министерствам (см. табл. 6). Это позволяет комплексно оценить степень влияния изменений потерь от ВН рабочих на показатели полезного фонда времени (x_4 и x_{11}) через их структурные компоненты.

По данным табл. 6 видно, что синтетические факторы потерь от ВН рабочих свободны от влияния режима работы (об этом свидетельствуют незначимые величины факторных нагрузок $a_{8, \text{ВН}}^1$). Следовательно, это позволит заключить, что интерпретация связей между ВН рабочих и показателями полезного фонда рабочего времени на основе приведенных величин факторных нагрузок вполне достоверна.

На основе приведенных расчетов отрасли промышленности разделяются на две группы, в зависимости от механизма воздействия потерь от ВН рабочих на изменения интегрального полезного фонда рабочего времени:

¹ Под факторной нагрузкой $a_{j, \text{ВН}}$ понимается количественная оценка корреляционной связи между j -тым показателем (например, нормативной продолжительности рабочего дня x_8) и обобщенным фактором потерь от ВН рабочих.

1) изменение потерь от ВН рабочих обуславливает обратное изменение урочного фонда рабочего времени (x_6 и x_{12}) и не оказывает прямого влияния на изменение сверхурочной работы (x_5 , x_9 , x_{13}), в результате чего проявляется обратное влияние на изменение показателей полезного фонда рабочего времени (x_4 , x_{11});

2) изменение потерь от ВН рабочих одновременно обуславливает обратное влияние на изменение урочного фонда рабочего времени (x_6 и x_{12}) и прямое влияние на изменение сверхурочной работы, в результате чего не обнаруживается существенное обратное влияние на изменение полезного фонда рабочего времени (x_4 , x_{11}).

К первой группе относятся предприятия следующих промышленных министерств: Минлеспрома (соответственные значения факторных нагрузок интегральных показателей — $a_{12,ВН} = -0,653$; $a_{13,ВН} = 0$; $a_{11,ВН} = -0,570$), Минстройматериалов ($a_{12,ВН} = -0,511$; $a_{13,ВН} = 0$; $a_{11,ВН} = -0,459$) и Минместпрома ($a_{12,ВН} = -0,324$; $a_{13,ВН} = 0$; $a_{11,ВН} = 0,327$). Таким образом, на предприятиях указанных промышленных министерств повышение потерь от ВН рабочих обуславливает снижение объема интегрального полезного фонда рабочего времени, и наоборот.

Из сказанного вытекает, что на предприятиях Минлеспрома, Минстройматериалов и Минместпрома синтетические факторы потерь от ВН рабочих комплексно охватывают потери от ВН и их обратное влияние на показатели полезного фонда рабочего времени. Благодаря включению величин факторных весов¹ в анализ (в качестве самостоятельного показателя) оказывается возможным углубленный анализ резервов увеличения фонда рабочего времени по предприятиям отрасли. На предприятиях, имеющих положительные величины факторных весов, указанные резервы проявляются по сравнению со средним уровнем использования рабочей силы промышленного министерства.

Ко второй группе относятся предприятия следующих промышленных министерств: Минлегпрома ($a_{12,ВН} = -0,269$; $a_{13,ВН} = 0,352$; $a_{11,ВН} = 0$), Минпищепрома ($-0,308$; $0,252$; 0) и Минмясомолпрома ($-0,297$; $0,687$; 0). Указанные расчеты показывают, что на предприятиях этих промышленных министерств потери от ВН рабочих не оказывают значительного влияния на показатели полезного фонда рабочего времени. Следовательно, потери от ВН рабочих частично компенсируются применением сверхурочной работы.

Таким образом, на предприятиях Минлегпрома, Минпищепрома и Минмясомолпрома синтетические факторы потерь от ВН рабочих комплексно охватывают механизм связей, из-за чего

¹ Под факторным весом (коэффициентом) понимается значение фактора F_i у объекта p /3, с. 142/.

ослабляется связь между изменением потерь от ВН рабочих и изменением фактически отработанного рабочего времени. Поскольку нами предполагается, что потери от ВН рабочих обуславливают применение сверхурочной работы только в условиях напряженных производственных планов, то с помощью величин факторных весов возможно косвенно оценить степень напряженности планов производства со стороны обеспеченности производства трудовыми ресурсами по предприятиям отрасли. При этом необходимо учитывать, что выводы действительны только в рамках данных расчетов использования рабочего времени.

В заключение приходим к выводу, что по данным предприятий союзно-республиканского подчинения промышленности не существует обратной пропорциональной связи между изменением потерь от ВН и изменением фактически отработанного фонда рабочего времени. Следовательно, подтвердилась выдвинутая нами гипотеза о недетерминированной связи между указанными показателями.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бакланов Г. И., Адамов В. Е., Устинов А. Н. Статистика промышленности. — М.: Финансы и статистика, 1982. — 439 с.
2. Френкель А. А. Статистический анализ обобщенных факторов роста производительности труда в промышленности. — В кн.: Статистическое изучение производительности труда. М.: Наука, 1981, с. 209—234.
3. Бутник-Сиверский А. Б., Сайфулин Р. С., Рейльян Я. Р. и др. Экономико-математические методы в анализе хозяйственной деятельности предприятий и объединений. — М.: Финансы и статистика, 1982. — 197 с.

MATHEMATICAL-STATISTICAL ANALYSIS OF THE CHANGES IN THE WORKING TIME INFLUENCED BY THE WORKERS ILLNESSES

Riina Veiram

Summary

The use of the working power of community is influenced by the changes in the standard of people falling ill. Results of statistical analysis indicate, that the development of the lost benefit is connected with the planning of the working time.

СОДЕРЖАНИЕ

Я. Р. Рейльян. Совершенствование экономического факторного анализа	3
J. Reiljan. Die Vervollkommung der ökonomischen Faktorenanalyse. Zusammenfassung	9
Я. Э. Кару. Изучение динамики влияния факторов с помощью метода компонентного анализа	11
J. Karu. Investigating the Dynamics of Factor Influence with the Help Component Analysis. Summary	18
Я. Я.-Ф. Вайну. Анализ влияния фондообразующих показателей на объем фонда материального поощрения	19
J. Vainu. The Analysis of the Indices Forming the Fund for the Advance of Production. Summary	24
Х. Х. Калдару. Оценка социального и экономического эффектов улучшения условий труда на предприятии	25
H. Kaldaru. Estimating the Socio-economic effect of Improving Labour Conditions in Enterprises. Summary	32
К. В. Мейесаар. Совершенствование системы показателей, применяемой при анализе уровня и структуры временной нетрудоспособности работающих	33
K. Meiesaar. Perfecting the System of Indices Used in the Analysis of the Level and Structure of Provisional Disability of Workers. Summary	40
М. Г. Дидык, А. К. Валге. Комплексный анализ ритмичности экономического объекта с помощью пакета прикладных программ на ЭВМ СМ-4	41
M. Didyk, A. Valge. Complex Analysis of the Rythm of Work of Economical Object with the Support of Program Pack on Computer SM-4. Summary	48
В. В. Тамм. Об одном из резервов роста эффективности использования рабочей силы	49
V. Tamm. About one of the Reserves of Increasing the Efficiency of Labour. Summary	54
В. Р. Кирспуу. Об одном из подходов к совершенствованию сбалансированности производства и потребления	55
V. Kirspuu. About One of the Approximations Improving Equilibrium of the Production and Consuming. Summary	65
Ш. Х. Беркович. Опыт использования эконометрических моделей для прогноза плановых показателей	66
Sh. Berkovitch. Experience Taking Advance of the Econometric Models Prognosing Planned Indices. Summary	75
Р. Х. Вейрам. Математико-статистический анализ влияния потерь от временной нетрудоспособности (ВН) рабочих на использование рабочего времени	76
R. Veiram. Mathematical-statistical Analysis of the Changes in the Working Time influenced by the Workers Illnesses. Summary	86

Ученые записки Тартуского государственного университета. Выпуск 768. Проблемы экономического анализа и планирования, совершенствование применения экономико-математических методов. Труды по экономическим наукам. На русском языке. Резюме на немецком и английском языках. Тартуский государственный университет, ЭССР, 202400, г. Тарту, ул. Юликооли, 18. Ответственный редактор Я. Вайну. Корректоры Л. Оноприенко, М. Салувер. Сдано в набор 28. 11. 1985. Подписано к печати 26. 01. 1987. МВ-01516. Формат 60+90/16. Бумага печатная № 2. Высокая печать. Литературная. Учетно-издательских листов 5,38. Печатных листов 5,5. Тираж 300. Заказ № 4799. Цена 80 коп. Типография им. Х. Хейдеманна, ЭССР, 202400, г. Тарту, ул. Юликооли, 17/19. II.